ALFREDO ROLLA

LA FILOSOFIA ENERGETICA

(W. OSTWALD)

TORINO
FRATELLI BOCCA - EDITORI
MILANO - ROMA - FIRENZE
1907

Digitized by Google

Phil 3705.3.90

HARVARD COLLEGE LIBRARY
JACKSON FUND
Jan 11, 1927

Parma 1907 — Stab. Tip. Alfonso Zerbini

Digitized by Google

ALLA VENERATA MEMORIA

DI MIO PADRE

Digitized by Google

Digitized by Google

PREFAZIONE

Guglielmo Ostwald non ha bisogno di una presentazione: gli studiosi di scienze naturali sanno che egli è professore di chimica-fisica e che dirige l'istituto elettro-chimico di Leipzig; sanno ancora che il suo principale lavoro di ricerca è una lunga serie di misure sulla conduttibilità elettrica degli acidi organici sciolti nell'acqua e che egli ha consacrato molta parte della sua attività a volgarizzare le idee del fisico svedese Arrhenius, secondo cui i corpi sciolti nell'acqua sarebbero dissociati elettroliticamente cioè scomposti, anche in assenza di ogni corrente elettrica, in joni.

La sua opera principale: *Lehrbuch der Allgemeiner Chemie*, vasta compilazione che contiene, riassunte le numerose ricerche fatte principalmente da un trentennio a questa parte per mettere in luce i rapporti che uniscono le proprietà fisiche de' corpi colla loro costituzione chimica, è già tradotta in parte in inglese (1891) e per intero in francese (*Librarie Gauthier-Villars*, 1904-05).

A questa han seguito altre opere di minor mole e con intendimento puramente didattico, di cui tre son già state tradotte in italiano (una fa parte dei manuali Hoepli: *Elementi scientifici di chimica analitica*, 1907) le altre due saranno presto pubblicate dalla casa editrice Bocca di Torino (*Come si impara la chimica; Come si studiano i corpi*).

Dal 1889 l'Ostwald ha iniziato la pubblicazione di una collana dei classici delle scienze esatte (*Klassiker der*

Digitized by Google

exacten Wissenschaften) che comprende già 158 volumi, collana che ha reso non piccoli servigi alla scienza ed alla sua storia e che noi non possiamo che invidiare alla Germania.

Alla storia della Scienza l'Ostwald stesso ha dato recentemente un buon contributo con una serie di lezioni sulle teorie fondamentali della chimica da un punto di vista storico-critico (*Leitlinien der Chemie*, 1906).

Ma l'Ostwald non è soltanto uno scienziato di non comune valore; è anche filosofo, tanto che non sapremmo dire se in Germania la sua fama sia maggiore come uomo di scienza o come filosofo naturalista.

Alcune delle sue conferenze che egli già ha raccolto in un volume (*Abhandlungen und Vorträge*, 1904), sovratutto quella che ha intitolato: La disfatta del materialismo scientifico (*Die Ueberwindung des wissenschaftlichen Materialismus*, 1895), hanno messo il campo a rumore.

La sua opera capitale, in cui son trattati tutti i più grandi problemi filosofici, è costituita dalle « Lezioni di filosofia della natura » (*Vorlesungen über Naturphilophie*, 1902), il cui indirizzo è seguito negli « *Annalen der Naturphilosophie* » che si pubblicano dallo stesso anno e intorno a cui si raccolgono con un comune intento gli adepti della nuova dottrina.

L'operosità del nostro filosofo è veramente ammirabile. L'anno scorso tenne a Boston una Conferenza: *Individuatity and Immortality*, (riassunta poi negli Annalen, I, 1907) in cui l'immortalità dell'uomo è intesa come la persistenza di qualche cosa, cioè del progresso etico e sociale da noi conseguito, attraverso e al di là della vita personale. Recentemente ha collaborato col Wundt, col Paulsen, col Riehl, coll'Eucken e con altri di non minor valore a quel « System der Philosophie » edito, qualche mese addietro, dal Teubner di Lipzia (Die Kultur der Gegenwart) e poco tempo fa è comparso sulla « Rivista di scienza » diretta dall'Enriques (N. 1) un suo scritto riassuntivo sulle basi dell'energetica.

Nessuna delle opere filosofiche dell'Ostwald è stata

Digitized by Google

tradotta in italiano; in francese si è tradotta la sola conferenza: « Die Ueberwindung ecc. » e neppur per intero (Revue générale des sciences 1895).

Inoltre mentre in Germania queste sue opere han dato argomento di dotte dispute e di giudizi molto vari a parecchi studiosi (1), e mentre in Francia si comincia a volger loro l'attenzione (2), fra noi nessuno ha dato segno di essersene occupato all'infuori del Cesca che ne ha parlato in un breve ma succoso articolo apparso nella « Rivista di filosofia e scienze affini (1903) ».

Per questa ragione e più ancora per la convinzione che la dottrina dell'Ostwald merita di esser conosciuta e discussa, non mi è parso fuor di luogo di farne una esposizione de' punti fondamentali, qualunque possa essere il giudizio che su di essa si voglia recare, perchè ogni sistema di filosofia significando il modo personale di pensare il mondo, merita bene la nostra attenzione.

Quelli che pensano che la filosofia possa attendere soccorsi dalle sole scienze esatte ed hanno in poca considerazione la dialettica e la speculazione, vedranno come nell'Ostwald un principio di fisica sia elevato alla dignità massima di principio generalissimo e come tale diventi

---

(1) SIEBERT: Geschichte der neueren Deutschen Philosophie seit Hegel (2 Aufl.) 1905.

SCHULTZ: Die Bilder von der Materie (1905).

BAUMANN: Deutsche und ausserdeutsche Philosophie der letzten Jahrzehnte (1903).

RIEHL: Zur Einführung in die Philosophie der Gegenwart (2 Aufl. 1904).

HÖFLER: Zur gegenwärtigen Naturphilosophie (1904).

BOLTZMANN: Populäre Schriften (1905).

VOLKMANN: Erkenntnistheoretische Grundzüge der Naturwissenschaften (1896).

KLEINPETER: Die Erkenntnistheorie der Naturforschung der Gegenwart (1905).

VERWORN: Naturwissenschaft und Weltanschauung (1904).

(2) Kostyleff: Les substituts de l'âme dans la psycologie moderne (1906)

A. REY: La théorie de la physique (lib. II) 1907.

A. REY: L'énergétique et le mécanisme (à paraître).

Digitized by Google

la chiave di volta di una spiegazione del mondo e della vita. L'Ostwald ha trovato in questo principio che gli permette di riassumere un numero più grande di fatti, sotto una formula unica, l'espressione di cui la sua ragione ha potuto essere soddisfatta, l'espressione in cui il suo spirito ha trovato la pace e la quiete, ufficio di ogni filosofia.

Se poi l'Energetica non ha convinto noi, come non ha convinto altri non importa; essa ha dato e darà egualmente il suo frutto, poichè se le creazioni dei pensatori altro non facessero che rinnovare la coscienza o tenerle ben desta la mira finale cui accennano i mezzi di ricerca e verso cui convergono le sue fila, il loro servigio sarebbe anche allora non piccolo e il loro risultato non potrà essere sostituito dalla sola ricerca positiva. Tutte le scienze messe insieme, diceva Cartesio, altro non sono che la conoscenza umana e questa è sempre una medesima per quanto diversi siano gli oggetti a cui essa può rivolgersi. Ma ciò che ci pare degnissimo di pregio nella ricerca della conoscenza scientifica ma ne oltrepassa i confini, ciò che nella vicenda dei sistemi filosofici, nel mutarsi delle loro dottrine e nello evolversi delle loro concezioni rappresenta lo stabile, il duraturo non è tanto il trovare o la pretesa di aver trovato il sistema, quanto e molto di più il cercare stesso: l'aspirazione ad una concezione compiuta delle cose e della vita, tanto ampia da lasciarci vedere la nostra posizione nel mondo e tanto profonda e vivace da comprendere la nostra interna natura, da nobilitare la nostra fede e da guidare il nostro operare, l'aspirazione insomma ad una conoscenza che si possa mutare in saggezza, in quella saggezza da cui appunto s'intitola la filosofia.

Parma, 13 ottobre 1907.

Digitized by Google

Dell'energetica in generale

Il vocabolo « energia » entrato da non molti anni nelle scienze naturali, in breve tempo è andato crescendo di valore e di importanza. La sua diffusione e la sua generalizzazione son dovute in gran parte alla grande utilità che quest'idea ha avuto nelle applicazioni pratiche dell'industria. Ma la nozione di energia è non solo pratica, ma anzi sovratutto teorica, e di capitale importanza per la dottrina pura. Tant'è vero che essa è diventata il punto di partenza di una scienza: l'*energetica* (così l'ha battezzata il RANKINE), la quale nata, si può dire, ieri, pretende già di abbracciare e di fondere in sè tutte le altre scienze della natura animata e inanimata che solo l'imperfezione delle nostre cognizioni aveva fin qui mantenute distinte e solitarie e pretende costituire questa scienza generale che sarà nell'avvenire la scienza unica della natura.

Il principio che regge tutto l'edificio della nova scienza è quello *della conservazione della forza.* Lo scopritore è GIULIO ROBERTO MAYER. Nel 1842 nel fascicolo di maggio degli *Annali di chimica* diretti dal LIEBIG appariva un breve scritto intitolato: *Note sulle forze della natura inanimata.* L'autore, il MAYER, era allora un oscuro medico di Heilbronn. Lo scritto si presentava come di uno

(1) L'Ostwald, recentissimamente, ha scritto che « tutta la fisica, compresa la chimica e la fisiologia, si può rappresentare in modo sintetico ed esauriente sotto forma di energetica « (Rivista di Scienza, n. 1. maggio 1907, pag. 38).

Digitized by Google

che si rivolge co' suoi pensieri agli « amici di una concezione della natura chiara e senza ipotesi ». Suo scopo era verosimilmente solo di rettificare i tradizionali concetti legati alla parola *forza* e allontanando tutto ciò che è « sconosciuto, imperscrutabile ed ipotetico » comprendere con questa denominazione il concetto di forza colla stessa esattezza con cui è inteso quello di materia. Solo come conseguenza pratica e, per così dire, come riassunto appare in fine il primo calcolo dell'equivalente meccanico ossia il calcolo del valore del lavoro prodotto dal calore. La breve trattazione, pubblicata solo per assicurare all'autore la priorità della scoperta, conteneva per altro pensieri fondamentali, come ad es. il concetto di energia a distanza che appariva allora per la prima volta sotto il nome di « forza di caduta » (Fallkraft) e che solo più tardi potè essere capito.

La storia della sua scoperta e delle vicende de' suoi scritti presenta non piccolo interesse. È bene intanto ricordare che il Mayer ritornando dalle Indie, dove era stato in qualità di medico di marina ai servigi dell'Olanda, diceva di aver portato seco un nuovo sistema di fisica che qualora fosse stato verificato, avrebbe prodotto una rivoluzione ed una riorganizzazione di questa scienza. Il tempo ha veduto compiersi la sua predizione ed ora il Mayer ha preso posto fra i più illustri che la storia della scienza ricordi e ben gli si conviene il titolo di Galilei del sec. XIX con cui Eugenio Dühring l'ha chiamato.

La caratteristica essenziale della concezione energetica del mondo, è di opporsi alla concezione meccanica, che si è mostrata insufficiente a rappresentare tutti i fatti fisici, benchè in ognuno di essi vi sia in realtà una parte meccanica.

Alla immutabilità della *massa*, dimostrata dal LAVOISIER, si è così aggiunta, grazie al Mayer, una seconda costante, una seconda grandezza invariabile che da principio si chiamò *forza* e che ora, secondo l'esempio di W. Thomson, si indica col nome di *energia*.

Infatti la maggior parte de' fisici moderni nel dar

Digitized by Google

conto de' fenomeni dell'universo mette in gioco due elementi e due soli: la materia e l'energia.

Tutto ciò che si manifesta, o è energia o è materia. Duplice è dunque per essi il mondo in cui viviamo, o piuttosto, è composto di due distinti mondi: l'uno è il mondo della materia, l'altro dell'energia. Il rame, il ferro, il carbone sono esempio di forme della materia; il lavoro meccanico, il calore, sono esempio di forme dell'energia. Questi due mondi sono governati ciascuno da una legge identica. Non si può nè creare, nè distrurre materia, non si può creare nè distrurre l'energia.

Materia ed energia possono rivestire un gran numero di forme diverse senza che mai la materia possa trasformarsi in energia o l'energia in materia. Noi non possiamo concepire energia senza materia, nè materia senza energia. O meglio la materia non sembra manifestare altra energia che quella che le è stata fornita. Incapace a crearla, essa non può che restituirla (1).

Questi sono i postulati della scienza sperimentale moderna, ma ancora **dualista**. Questo dualismo, vecchio come il pensiero umano, è il problema che gli spiriti illuminati di tutti i tempi han cercato di risolvere e condensare in un monismo.

Or bene l'energetica moderna ha la fiducia, anzi la convinzione di esser riuscita a risolvere il problema.

Recentemente il LEBON in Francia, in un libro fortunatissimo (*L'évolution de la matière*) che riassume molte ricerche sperimentali, afferma non esser vero che la materia sia indistruttibile, poichè gli atomi che la compongono si dissociano continuamente. Afferma inoltre che essa è un serbatoio colossale di energia che può consu-

(1) Della fisica moderna riferisco due definizioni, una dettata da uno scienziato: La fisica è la dottrina dei fenomeni di energia e particolarmente dei mutamenti di luogo, di modalità e di qualità che l'energia soffre senza mutare la sua quantità totale (AUERBACH: *Kanon der Physik — Leipzig*, 1899), l'altra da un filosofo: La fisica è la dottrina degli spostamenti e delle trasformazioni dell'energia (E. VON HARTMANN: *Die Weltanschauung der modernen Physik — Leipzig*, 1902).

Digitized by Google

mare senza nulla togliere dal di fuori. La forza e la materia sarebbero due forme diverse di una stessa cosa. La materia rappresenterebbe una forma stabile dell'energia intraatomica; cioè alle forme già note di energia: calore, luce etc. bisognerebbe aggiungerne un'altra, la materia o energia intra-atomica.

Questa è l'ultima forma dell'energetica, la quale quantunque così giovane, ha già una storia e non ingloriosa, e il Lebon che ho ricordato perchè notissimo, non ne è il rappresentante più schietto e poi l'Ostwald lo ha precorso di un decennio almeno.

È più facile a concepirsi che a dimostrarsi che alla spiegazione dell'universo basti una sola grandezza anzi che due e che l'energia sia appunto ritenuta la sola grandezza.

Questo tentativo che corrisponde all'aspirazione che sempre sente il pensiero verso la semplificazione maggiore che sia possibile e all'unità, non fu neppur fatto dal Mayer, perchè egli rimase dualista in quanto conservò accanto alla tradizionale materia anche l'energia.

In questo appunto si distingue l'energetica moderna dalla sua prima forma, in questo cioè che elimina il dualismo e introduce come concetto primo generalissimo la sola energia.

Il concetto di energia non è men chiaro del concetto di materia, ma al nostro spirito riesce più nuovo.

Per concepirla bisogna abituarsi a questa prima verità che non vi sono *fenomeni isolati*. La fisica classica non aveva che una veduta incompleta delle cose in quanto le considerava indipendentemente le une dalle altre. I fenomeni, pei bisogni dell'analisi, vi erano classificati nei compartimenti distinti e separati: peso, calore, elettricità, magnetismo, luce. Ogni fenomeno era studiato a parte, senza preoccupazione di ciò che doveva seguirlo. Nulla di più artificiale d'un siffatto metodo. In fatti, ogni manifestazione fenomenica è solidale con un'altra; essa è una metamorfosi d'uno stato di cose in un altro: essa è una mutazione.

Digitized by Google

Esiste un legame tra lo stato anteriore e lo stato successivo, cioè fra la forma nuova che appare e la forma precedente che scompare. La scienza dell'energia mostra che qualcosa è passato dalla prima alla seconda, ma vestendosi di un abito nuovo; in una parola che sussiste nel passaggio da una condizione all'altra qualcosa di attivo e di permanente; e che, ciò che è cambiato, è solo un aspetto, un'apparenza.

Questo qualcosa di costante che si vede sotto l'incostanza e la varietà delle forme e che circola, in un certo modo, dal fenomeno antecedente al susseguente, è l'energia.

Mentre la conservazione della materia (la quale, per gli energetisti dell'ultima forma, non esiste, perchè ciò che si conserva è solo il peso e la massa, mentre tutto il resto nella materia si trasforma) è ritenuta come qualcosa di naturale e di evidente tanto da farne senz' altro una necessità del pensiero, la conservazione dell'energia invece appare come qualcosa di sorprendente e di strano.

La fecondità della nozione di energia deriva dal legame che essa stabilisce fra i fenomeni della natura di cui essa ristabilisce l'articolazione necessaria spezzata dall'analisi ad oltranza della scienza antica. Essa ci induce a non vedere nel mondo dei fenomeni altro che dei mutamenti di energia.

La conclusione è questa che tutti gli agenti che presiedono ai diversi fenomeni naturali, il movimento, il calore, la luce, il suono, l'elettricità, il magnetismo, l'affinità chimica e la formazione de' cristalli sono forme diverse e ben definite dell'energia e queste forme hanno tra di loro rapporti costanti. « L'energia dev'essere dunque considerata come l'unica dominatrice della natura. Tutti i fenomeni naturali sarebbero *modificazioni, spostamenti dell'energia,* cioè *trasformazioni* della tensione in movimento, del movimento in elettricità, dell'elettricità in calore, del calore in luce e via discorrendo. » (AUERBACH: *La dominatrice du monde et son ombre,* trad. franc. Ed. Gauthier-Villars, 1905, pag. 29-30).

Digitized by Google

Una volta le scienze fisiche avevano una gran parola per designare le correlazioni delle diverse forze allora ammesse: si parlava di *parentela* delle forze naturali. Ma fra queste parole e l'idea nuova esiste una differenza come ad es. fra la penombra e la luce meridiana. La parentela delle forze naturali era una moneta mal coniata; essa lasciava la porta aperta a tutte le falsificazioni. Ogni analogia esteriore, ogni sembianza di correlazione poteva essere presentata come parentela. Il pensiero nuovo ha esigenze ben diverse in quanto esso esige in ogni caso la dimostrazione dell'*equivalenza*.

I mutamenti, le trasformazioni ci appaiono come la circolazione di una specie di agente indistruttibile, che passa da una determinazione formale ad un'altra come se cambiasse semplicemente di veste.

Bisogna aggiungere, come sostengono tutti gli energetisti, che l'agente di cui qui si tratta è *reale* quanto la materia. Tutte e due, materia ed energia si riconoscono dai loro soli effetti. La materia agisce sugli organi tattili, impressiona gli organi della vista producendo la sensazione di forma e di colore; dal suo canto l'energia ha effetti specifici non meno stupefacenti che quelli prodotti dalla materia. Una palla da cannone lanciata lontano, non è formata unicamente da qualche chilogramma di metallo; essa contiene inoltre una forte quantità di energia: quest'energia esiste realmente quanto il metallo.

Come abbiam detto, l'energetica vuole abbracciare e fondere in sè anche la scienza della natura vivente, cioè non solo la chimica e la fisica, ma anche la fisiologia e la biologia. Sarebbe anzi strano che questo non avvenisse, giacchè la dottrina dell'energia è stata concepita nella fisiologia prima di passare in fisica e di farvi la meravigliosa fortuna che tutti sanno. Il Mayer era un medico ed un naturalista e l'Helmohltz era un fisiologo e nel tempo stesso un fisico.

Il campo della fisiologia è diviso attualmente fra quelli che pensano, come già C. Bernard, che la materia non produce i fenomeni che manifesta e quindi ammet-

Digitized by Google

tono un principio d'ordine, un'idea direttrice e quegli altri, che in verità sono in maggior numero, che spingono fino all'estremo la tesi fisico-chimica, ossia (designando ancora una volta i due avversari con vocaboli consacrati dall'uso), dura tuttavia il conflitto fra vitalisti e meccanisti.

È vero per altro che il neovitalismo pur conservando per caratteristica la specificità del *fatto vitale*, ammette che questa specificità non è però *essenziale*, ma solo *formale*. La differenza col *fatto fisico* si è attenuata, quasi si è dileguata. Essa consiste in una diversità dei meccanismi o degli agenti d'esecuzione.

Il neovitalismo ha nel REINKE (*Die Welt als That*, Berlin 1889) assunto una forma più filosofica che scientifica. L'illustre botanico crede che il mistero della vita non stia nella natura delle forze che mette in gioco, ma nella direzione che dà loro. Il Reinke e altri con lui, sono colpiti dall'ordine, dal senso impresso ai fenomeni che si svolgono nell'essere vivente, dalla loro concatenazione, dall'apparente adattamento che essi presentano ad uno scopo, dalla specie d'impressione che essi danno d'un piano che si eseguisce. Questa riflessione conduce il Reinke a insistere sulla « forza direttrice », sulla « dominante » (1).

Le dottrine vitaliste, anche se considerevolmente attenuate, sono per la maggior parte de' biologi poco feconde, in quanto ad essi è un imbarazzo il conservare un'*idea direttrice* che non può entrare in nessuna equazione e non può quindi servire ad alcuna previsione. Ma non bisogna credere che le cose siano divenute nè facili nè chiare osservandole dal punto di vista fisico-chimico. Si son fatte, è vero, in questo senso conquiste stupefacenti, come ad es. quelle dell'ufficio dell'osmosi nei fenomeni fisiologici,

(1) Vedi intorno al movimento neovitalistico:

EHERHARDT: Mekanismus und Theologie (1906).

DRIESCH: Des Vitalismus als Geschichte und als Lehre (Leipzig, Barth, 1905).

L. CHIESA: La biomeccanica, il neovitalismo ed il vitalismo tradizionale (Roma, Desclée e Lefebvre, 190?).

GRASSI: La vita (Rivista d'Italia - Giugno 1906).

Digitized by Google

sovratutto nel crescere e svilupparsi delle piante, ma quando si vuol penetrare nella meccanica della cellula, ci si trova di fronte ad elementi del protoplasma che la scienza poco ancora conosce.

Pel LOEB (*Vorlesungen über die Dynamik der Lebenserscheinungen 1906*) gli esseri viventi sono macchine chimiche, in questo duplice senso che l'energia che esse consumano è loro fornita da certe reazioni e che il loro corpo stesso è costruito da certe sintesi.

Il LE DANTEC dal suo lato afferma che nulla avviene di conoscibile all'uomo senza che si modifichi qualche cosa che è suscettibile di misura (L'*Atheisme* p. 165). Lo stesso pensiero corrisponde a un fenomeno chimico e vi è equivalenza fra pensiero e lavoro, poichè nessuno metterà in dubbio che l'uomo pensi senza consumare (id. p. 179).

Ho riferito il modo di pensare del LOEB e del LE DANTEC, perchè sono fra i più illustri rappresentanti dell'indirizzo fisico-chimico recente. Con essi sono d'accordo nell'ammettere che una rappresentazione semplice del meccanismo interno dei fatti che si studiano, può essere utile al biologo a condizione che questa rappresentazione sia di tale natura da poter esser corretta rapidamente dalle esperienze che avrà provocate, ma una siffatta immagine o schema non dovrà ritenersi come spiegazione definitiva e tanto meno completa. Non mancano fra i meccanisti quelli che vanno in visibilio davanti ad un'emulsione in cui appaiono specie di cellule, sicuri d'aver fatto una sintesi della materia vivente. Questa semplicità seduce ed inganna, tant'è che lo SNYDER (1) afferma con molta disinvoltura che il processo fisico della vita non è più un enigma e che ora riesce possibile definire e descrivere la vita con tanta facilità quanta s'impiega per fare del pane o fabbricare della birra, che la vita insomma è una serie di fermentazioni. Per qualsiasi funzione vitale esiste il proprio fermento. Ma cosa sono

(1) SNYDER: La nuova scienza (trad. dall'inglese) Ed. Bocca, 1907, p. 209-231.

Digitized by Google

questi fermenti? Sino a questo momento sono sfuggiti completamente ad ogni analisi.

Ciò non ostante e anche quando noi sapremo che cosa essi siano, noi saremo ancora lontani dall'avere svelato il segreto vitale. È certo che la concezione meccanista presenta molte seduzioni, fra le altre questa che stabilendo essa la continuità fra la materia bruta e la materia vivente, rende verosimile anche la continuità fra il mondo della vita e il mondo del pensiero.

Invece la teoria dell'energia, secondo il modo di vedere degli energetisti, conduce ad una concezione generalissima, ma nel tempo stesso più sicura, più comprensiva o vicinissima alla realtà per tradursi nei fatti e ritemprarsi in essi di continuo. La sua introduzione in biologia è avvenuta da pochi anni e vi ha già preso un posto considerevole e ha reso non pochi servigi, inspirando ricerche piene di interesse e rinnovando alcune parti della fisiologia.

Il mondo vivente, come il mondo inanimato, non ci offre dunque null'altro che mutazioni di materia e mutazioni di energia. La parola fenomeno non ha altro significato, qualunque sia il teatro in cui avviene. Le manifestazioni così variate che traducono l'attività degli esseri viventi, corrispondono a trasformazioni di energia, a cangiamenti di una specie o d'una varietà in un'altra conformemente alle regole d'equivalenza stabilite dai fisici.

Nel mondo fisico queste forme specifiche di energia sono poco numerose. Quando si son nominate le energie meccaniche, l'energia chimica, l'energia raggiante, calorifica, luminosa, l'energia elettrica, si è terminata la lista degli attori che occupano la scena del mondo, per lo meno di quelli che si conoscono.

Si può dire forse che la lista è chiusa e che la scienza non ne scoprirà altre? Sarebbe un'imprudenza l'affermarlo. Questa riserva è di un'alta importanza dal punto di vista della riduzione dei fenomeni della vita all'energetica universale.

Essa permette infatti d'ammettere che a lato di certe

Digitized by Google

forme di energia che si sa esser loro comuni col mondo fisico, esistono, negli esseri viventi, forme che loro sembrano particolari. Queste forme d'energia, per ora non troppo ben conosciute, che si suppongono negli animali, esistono senza dubbio nel mondo fisico e dovranno ritrovarsi in esso quando i nostri mezzi di investigazione avranno fatto i sufficienti progressi.

Fin d'ora noi conosciamo certamente il più gran numero delle forme di energia comune al mondo vivente e alla natura bruta: sono le stesse energie, chimiche, termiche, meccaniche, coi loro stessi caratteri di mutabilità, col loro calcolo di equivalenza, coi loro stati attuali e potenziali.

Riassumendo, se accadrà com'è accaduto per l'elettricità, che dalle ricerche fisiologiche sorga qualche forma inedita di energia, gli energetisti affermano con piena fiducia che questa nuova energia non obbedirà a leggi nuove. Essa avrà il suo scambio colle forme attuate secondo le regole fissate: essa apparterrà all'ordine universale come all'ordine vivente: sarà tanto una conquista della fisica generale quanto della biologia.

È facile comprendere quale significato e quale portata abbia questa affermazione che è il fondamento dell'energetica biologica, cioè che i fenomeni della vita sono metamorfosi energetiche alla stessa guisa che gli altri fenomeni della natura.

L'energetica si presenta dunque come la più generale delle dottrine che mai siano state proposte nella filosofia naturale e come la meno gravata d'ipotesi. Essa riduce a tre principii o leggi fondamentali la moltitudine dei principii particolari o il piccolo numero di principii già qualificati come generali che reggono le scienze della natura.

La prima legge prende il nome dal Mayer ed è quella della conservazione dell'energia, la seconda è la legge di Clausius che afferma il cambiamento continuo de' fenomeni, ne nega la riversibilità e per conseguenza gli impone un senso nella durata; la terza è la legge della in-

Digitized by Google

terazione delle forme diverse dell'energia e, secondo la espressione dell'Ostwald, delle loro *Verbindungen*, ossia delle loro unioni o legami.

Questi tre principii riassumono dunque tutta la scienza della natura.

La nuova dottrina esposta sommariamente in questa introduzione ha, come tutte le dottrine, ferventi seguaci ed accaniti avversari.

Dopo aver esposto più particolarmente la dottrina dell'Ostwald, metteremo in rilievo i punti che a noi parranno deboli, limitandoci a quelli che riguardano questioni metafisiche, poichè non intendiamo entrare in questioni particolari di fisica, riservate agli specialisti.

In generale i fisici dualisti insistono nel dire che quest'energia che risiede in un luogo e che si trasporta da un luogo all'altro, sveglia, necessariamente l'idea di materia.

Essi ricordano che l'Helmoltz ha tentato di costruire una meccanica partendo appunto dall'idea di energia e della sua conservazione, ma poi ha dovuto invocare una seconda legge, il principio cioè della *minor resistenza* e se così ha potuto far di meno dell'ipotesi atomica, se è giunto a mostrare che la nuova meccanica fa comprendere l'impossibilità di certi movimenti che potrebbero prodursi secondo la meccanica classica e che secondo l'esperienza non si producono mai nella realtà, non ha potuto fare che il principio della *minor resistenza* che gli era necessario, si spiegasse nel caso dei fenomeni *irreversibili*, i soli frattanto che esistono veramente nella natura.

La convinzione di codesti fisici è che gli energetisti non sono giunti a costituire un sistema interamente solido. Vediamo intanto cosa si può dire della filosofia energetica, che ha il suo più caratteristico rappresentante nell'Ostwald.

Noi, dopo averne ricordata la critica della concezione meccanica del mondo, seguendo fedelmente la sua conferenza tenuta a Lubecca nel 1895, ne esporremo la dottrina che vorrebbe sostituire alla meccanistica.

Digitized by Google

*
* *

Come è nata l'idea di **massa** e di **forza**? Come è nata la concezione meccanistica del mondo?

A queste domande così risponde l'Ostwald.

Per orientarci nella vastità del mondo dei fenomeni, noi ci serviamo sempre e dappertutto degli stessi metodi scientifici. Poniamo il simile col simile e cerchiamo quel che è comune nella varietà. In questo modo si effettua la graduale dominazione dell'infinità del nostro mondo fenomenico e nascono, in consecutiva evoluzione, a questo scopo mezzi sempre più efficaci di sintesi. Dal puro elenco noi giungiamo al sistema, da questo alla legge di natura e la forma più comprensiva di questa si condensa nel concetto universale. Noi scorgiamo così che i fenomeni del mondo reale, per quanto illimitata sia la loro varietà, tuttavia rappresentano solo casi isolati, affatto determinati e distinti, delle pensabili possibilità formali. Nella determinazione dei casi reali coi possibili sta l'importanza, l'ufficio delle leggi naturali e la forma a cui si lascian tutte ricondurre è la scoperta, l'accertamento di un'invariante, di una grandezza che rimane invariabile se anche mutano, entro i limiti possibili, tutti gli altri punti della determinazione.

Vediamo così che la evoluzione storica delle concezioni scientifiche si associa sempre alla scoperta ed alla estrazione di tali invarianti: in esse si rendono visibili le pietre miliari della via della conoscenza che l'umanità ha percorsa.

Nel concetto di *massa* si è trovata una siffatta invariante d'importanza universale. Essa non fornisce soltanto le costanti delle leggi astronomiche, ma si mostra non meno invariabile nei mutamenti più complicati a cui possiamo sottoporre gli oggetti del mondo esteriore, e nei processi chimici.

Per ciò questo concetto risultò come grandemente adatto a venir fatto il centro delle leggi in cui s'impernia

Digitized by Google

la scienza naturale. Francamente però esso era troppo povero di contenuto per poter servire a rappresentare i varii fenomeni e doveva perciò venire ampliato. Ciò avveniva fondendo con quel semplice concetto meccanico la serie di qualità che sperimentalmente sono legate colla qualità di massa e sono in proporzione a lei.

Così originò il concetto di *materia* in cui si raccoglieva tutto ciò che era sensibilmente legato colla massa e coesisteva con essa, come il peso, l'impenetrabilità, le qualità chimiche, e la legge fisica della conservazione della massa passò nell'assioma metafisico della conservazione della materia.

È importante esaminare che in questo concetto originariamente libero affatto da ipotesi, fu ammessa una quantità di elementi ipotetici. Il processo chimico fenomenicamente considerato, alla luce di questa concezione doveva esser concepito così: la materia colta dal mutamento chimico non scompare in nessun modo e non appare in suo luogo una nuova materia con nuove proprietà. Piuttosto l'opinione domanda l'ipotesi, che, se anche, a mo' d'esempio, tutte le proprietà del ferro e dell'ossigeno sono sparite nell'ossido di ferro, ferro ed ossigeno sarebbero cionondimeno nella materia originata e sarebbero appunto supposte altre qualità.

Noi siamo così avvezzi a tale concezione che ci pesa di sentire la sua stranezza, la sua assurdità.

Ma se noi riflettiamo che tutto ciò che sappiamo di una determinata materia, si riduce alla conoscenza delle sue qualità, vediamo che asserendo l'esistenza di una determinata materia che non ha nessuna delle sue qualità, diciamo una cosa che quasi non ha senso.

Questa ipotesi puramente formale ci serve realmente solo a riunire i fatti universali dei processi chimici, specialmente le leggi della massa col concetto spontaneo di una materia in sè immutabile.

Ma anche col concetto di materia così ampliato dalle necessarie supposizioni secondarie non si può comprendere la totalità dei fenomeni, nemmeno nel mondo inorganico.

Digitized by Google

La materia vien pensata come qualcosa di immutabile; e questo concetto per rendere possibile la rappresentazione del mondo costantemente mutantesi, deve ancora esser completato da un altro concetto indipendente, che porti per espressione questa mutabilità.

Un tale concetto fu formato col più grande risultato dal Galilei, il creatore della fisica scientifica: fu la concezione della **forza,** della causa costante del moto.

Galilei aveva scoperto nei fenomeni mutevoli della libera caduta dei corpi una invariante importantissima; aggiungendole la forza di gravità in sè stessa costante, i cui effetti si sommano incessantemente, egli aveva reso possibile la più compiuta rappresentazione di questi fatti. E di quale portata sia stato questo concetto, si mostrò poi dal Newton che colla sua idea aveva conquistato scientificamente il mondo delle stelle visibili. Fu specialmente questo progresso che destò la convinzione che nello stesso modo, con cui si rappresentano i fenomeni astronomici, così con gli stessi mezzi debbano rappresentarsi anche tutti gli altri fenomeni.

Quando poi al principio del secolo XIX, per i lavori di valenti astronomi, specialmente francesi, era anche risultato che la legge di gravitazione di Newton non solo poteva rappresentare a grandi tratti i movimenti dei corpi celesti, ma anche le piccole deviazioni delle forme tipiche di moto, e che i turbamenti erano calcolabili con egual sicurezza e precisione dalla stessa legge, la fiducia nella fertilità di questa concezione venne rinforzata in modo veramente straordinario. Che cosa era più naturale che aspettarsi che la teoria la quale in modo così perfetto aveva potuto descrivere i movimenti dei grandi corpi celesti, dovesse essere il giusto, anzi l'unico mezzo per sottoporre alla dominazione scientifica anche i fatti che avvengono nel piccolo mondo degli atomi? Così originavasi *la concezione meccanistica della natura,* secondo la quale tutti i fenomeni e in primo luogo quelli della natura inanimata, sono in ultima istanza riducibili a niente altro che ai moti degli atomi, governati da quelle stesse leggi che erano state riconosciute per i corpi celesti.

Digitized by Google

Che questa concezione fosse tosto trasferita dal campo della natura inorganica a quella della natura vivente, era una conseguenza necessaria, una volta che era stato riconosciuto che le stesse leggi che valgono là, reclamano anche qui il loro inviolabile diritto.

Questa concezione del mondo trovò la sua espressione classica nell'idea del Laplace della « formula del mondo », per mezzo della quale, conforme alle leggi meccaniche, ogni avvenimento passato o futuro poteva esser dedotto col mezzo di rigorosa analisi.

Era a questo fine necessaria una mente che fosse di molto superiore alla mente umana, ma che tuttavia le fosse uguale per natura e non ne fosse diversa fondamentalmente. Se si nota di rado quanto abbia d'ipotetico, anzi di metafisico questa ipotesi universalmente diffusa, si è al contrario avvezzi a considerarla come la più esatta formulazione dei rapporti reali. Di fronte a ciò si deve rilevare che non si è mai tentata, in nessun caso singolo una conferma della conseguenza derivante da questa teoria, che tutti i fatti non meccanici, come quelli di calore, di radiazione, di elettricità, di magnetismo, di chimismo siano realmente meccanici. Nessuno di questi singoli casi è riuscito a rappresentare i reali rapporti con un corrispondente sistema meccanico così che non rimanesse nessun resto.

Per verità di numerosi fenomeni singolari si son potuti dare immagini meccaniche con maggiore o minor successo, ma quando si è tentato di rappresentare compiutamente l'insieme, la totalità dei fatti noti in un campo per mezzo di una siffatta immagine meccanica, risultò sempre e senza eccezione che in qualsiasi punto c'era contraddizione insolubile fra il reale succedere dei fenomeni e l'avvenimento che l'immagine meccanica faceva attendere (1).

(1) Per più ampie notizie vedi §§ II e III del cap. III del PICARD: *Science moderne* in cui si parla della meccanica del Boltzmann e dell'Hertz e della spiegazione meccanica dei fenomeni naturali — e la p. 195 e segg. di H. POINCARÉ: *La science et l'hypothèse.*

Un ardente sostenire della teoria meccanica o dei modelli noi l'ab-

Digitized by Google

Questa contraddizione può rimanere a lungo nascosta: ma la storia della scienza ci insegna che o tosto o tardi essa viene necessariamente alla luce e di tali immagini o analogie meccaniche, che si sogliono chiamare teorie meccaniche dei fenomeni, si può con tutta sicurezza dire che in ogni caso andranno una buona volta in fumo.

Un eccellente esempio di questi rapporti ce lo fornisce la storia delle teorie ottiche.

Finchè l'ottica non abbracciava che i fenomeni di riflessione e di rifrazione, le era possibile rappresentarli mediante lo schema meccanico fissato dal Newton, secondo il quale la luce doveva constare di piccole particelle le quali staccandosi dal corpo splendente, si comportano secondo le leggi di masse in moto e sono perfettamente elastiche. Un'altra opinione meccanica, la teoria delle oscillazioni di Huygens e di Euler, tanto ben accetta appunto in questo riguardo, potè davvero provocare la sfiducia verso la validità invocata dalla prima opinione ma non riuscì a toglierle la signoria. Quando poi furono scoperti i fenomeni della interferenza e della popolarizzazione, lo schema meccanico di Newton si mostrò del tutto disadatto e l'altro schema, cioè la teoria delle vibrazioni ebbe valore di dimostrata poichè dalle sue supposizioni eran per lo meno derivati i fatti più importanti dei nuovi campi.

Anche la vita della teoria delle vibrazioni, come teoria meccanica, è stata breve perchè ai dì nostri essa è, senza tante cerimonie, sepolta e sostituita dalla teoria elettro magnetica. Anche questa teoria è andata a picco pei suoi elementi meccanici. L'etere ipotetico doveva compiere il compito assegnatogli di trasmettitore, in condizioni particolarmente difficili. Perciò i fenomeni di polarizzazione pervennero incondizionatamente a ciò che le

biamo nel fisico GARBASSO e nel logico PASTORE. (Vedi di quest'ultimo la parte III.ª dell'opera: *Sopra la teoria della scienza* e la *Logica formale dedotta dalla considerazione di modelli meccanici*).

Vedi anche il cap. VI dell'opera: *Problemi della scienza di F. Enriques* (Bologna 1907).

Digitized by Google

vibrazioni debbono essere trasversali; ma queste suppongono un corpo rigido ed i calcoli di Lord Kelvin hanno dato in fine che un *medium* provvisto di tali qualità quali dovrebbe averle l'etere, in generale non è stabile, quindi necessariamente si deve da ciò conchiudere, che non può avere un'esistenza fisica.

Per risparmiare una simile sorte alla teoria elettromagnetica della luce ora ammessa, l'indimenticabile Hertz, a cui questa teoria è di tanto debitrice, non vede in essa altro che un sistema di sei equazioni differenziali. Questo punto conclusivo dell'evoluzione parla molto efficacemente contro la stabilità della via teorica prima battuta nel campo meccanistico.

Ciò non ostante le teorie meccaniche han dato buoni frutti.

Certo esse sono state utili in virtù della somma dei loro buoni elementi costitutivi come anche sono state nocive pei loro elementi cattivi, ma quali fossero gli elementi buoni e quali i cattivi è dovuto risultare dopo lunga e costosa esperienza.

Il risultato delle considerazioni ottenuto finora, dice a questo punto l'Ostwald, è puramente negativo, e pare di scarsa utilità il continuarlo.

« Cionondimeno noi dobbiamo registrare qui un guadagno che a molti non sembrerà privo di pregio. Noi troviamo in questo modo la possibilità di eliminare un'opinione critica che, a suo tempo, ha prodotto una non piccola sensazione e che a molti di quelli che la condividevano, ha dato molto da pensare. Io penso alle notissime comunicazioni che il celebre fisiologo dell'Università di Berlino, *Emilio du Bois-Reymond* fece per la prima volta nel 1872 nella occasione del congresso dei naturalisti radunati a Leipzig e più tardi in un più ampio scritto, molto letto, relativamente alla nostra futura conoscenza della natura e che culminano nel commentatissimo « ignorabinus » (1). Nella lunga lotta che si connette a questo

(1) Du Bois-Reymond: *Ueber die Grenzen der Naturerkennens* (Leipzig, 1872) che l'autore chiude con queste parole: In ordine all'enigma che

Digitized by Google

discorso, il Du Bois-Reymond in tutti gli assalti mossigli, è veramente rimasto vincitore, poichè tutti i suoi avversari sono usciti da quella medesima base da cui egli arguiva il suo « ignorabinus » e le sue conclusioni sono tanto sicure quanto quel fondamento. Questo fondamento, che frattanto da nessuno era stato posto in questione, è la concezione meccanistica del mondo, l'ipotesi che la scomposizione dei fenomeni in un sistema di punti, di masse in moto è lo scopo a cui può arrivare la spiegazione della natura.

Ma se cade questa base, cade con essa anche l' « ignorabinus » e la scienza ha di nuovo libera la strada. Non

cosa siano la materia e la forza e come esse possano esser pensate, il naturalista deve una volta per sempre decidersi a pronunciare: *Ignorabimus*.

Nel 1882 questa conferenza fu ripubblicata con un'altra: *Die sieben Welträthsel* (I sette enigmi del mondo). Di queste 7 difficoltà pel pensiero all'autore paiono « trascendenti » cioè insuperabili le quattro seguenti: 1.° la natura della materia e della forza; 2.° l'origine del movimento; 3.° l'origine della semplice sensazione; 4.° la libertà del volere, a meno che non si prenda la libertà soggettiva per illusione.

Per non trascendenti egli considera: 1.° l'origine della vita; 2.° la disposizione della natura apparentemente intenzionale e conforme allo scopo; 3.° il pensiero razionale e l'origine della lingua che gli è strettamente congiunta.

Il meccanismo che basta per i processi della natura anorganica e della vita vegetale è insufficiente per la sensazione e la coscienza: queste porterebbero nell'evoluzione biologica qualcosa di nuovo che accederebbe come fenomeno accompagnatore dall' interno della materia (Si veda sul DUBOIS-REYMOND il vol. del DE SARLO: *Studi sulla filosofia contemporanea* — Roma, 1901, pag. 2-46).

Contro la spiegazione delle funzioni nell'essere vivente con cause puramente meccaniche, si esprime decisamente il fisiologo BUNGE nella conferenza: *Vitalismus und Meckanismus* — (Leipzig, 1886, tradotta anche in italiano e aggiunta come appendice alla **Chimica fisiologica** dello stesso. Ed. Vallardi). Non colla fisica e colla chimica, tanto meno coll'anatomia e colla fisiologia si scioglie l'enigma della vita che sta nell'attività. Coi sensi non scopriremo nella natura vivente niente altro che quello che scopriamo nella natura inanimata.

Noi dobbiamo, per spiegare il mondo esteriore, partire da ciò che ci è anzitutto conosciuto, cioè dal mondo interiore.

Cogli stessi intendimenti è scritto l'opuscolo del BÜTSCHLI (*Mechanismus und Vitalismus*, Lipsia, 1901).

Digitized by Google

fa meraviglia questo risultato: poichè forse nessun naturalista ha seriamente creduto all' « ignorabinus, » quando anche non si è reso evidente in qual punto consista l' insostenibilità di quella conclusione. Ma il guadagno della critica negativa della concezione meccanica del mondo, che sta nell'eliminazione formale di quel fantasma minaccioso, per qualche pensatore che nulla aveva da opporre alla dimostrazione della logica inesorabile del Du Bois-Reymond, doveva essere tuttavia di qualche valore.

Quel che qui è stato, per amor d'evidenza, esposto riguardo a quelle particolari discussioni, ha un valore considerevolmente più ampio, poichè l' eliminazione della concezione meccanistica del mondo colpisce le basi dell' intera concezione materialistica del mondo scientificamente intesa.

« Se pare una impresa andata finalmente a monte ad ogni serio tentativo lo spiegare meccanicamente i fenomeni fisici noti, così è inevitabile conchiudere che ciò tanto meno può avvenire pei fenomeni incomparabilmente più evoluti della vita organica. Le stesse contraddizioni dei principî si fanno sentire anche qui e l'asserzione che tutti i fenomeni naturali si lasciano ridurre a fenomeni meccanici, non ha neppur bisogno di essere indicata come un'utile ipotesi di lavoro; essa è semplicemente un errore ».

Questo errore riesce più evidente di fronte a quello che succede nel fenomeno. Tutte le equazioni meccaniche hanno la qualità di permettere lo scambio, l'invertimento del segno della quantità di tempo. Cioè i fatti meccanici teoricamente perfetti, possono parimente bene compiersi tanto avanti che indietro. In un mondo puramente meccanico non vi è quindi nè prima nè poi, nel senso che queste due parole hanno nel nostro mondo; lo stelo potrebbe ridiventare seme di riso e di grano e la farfalla ritrasformarsi nel bruco e il vecchio in fanciullo. Per il fatto che ciò non ha luogo, la concezione meccanica del mondo non ha nessuna spiegazione e non può averne alcuna per la menzionata proprietà delle equazioni meccaniche.

Digitized by Google

La positiva irriversibilità dei fenomeni naturali dimostra dunque l'esistenza di fatti che non sono rappresentabili da equazioni meccaniche e con ciò è pronunciata la sentenza del materialismo scientifico (1). Secondo l'Ostwald noi dobbiamo dunque rinunciare definitivamente alla speranza di interpretare chiaramente il mondo fisico riducendo i fenomeni ad una meccanica degli atomi.

Ma, se ci si toglie la concezione degli atomi in movimento, quale mezzo ci resta di fare un'immagine della realtà?

A tale domanda l'Ostwald risponde: Non occorre farsi del mondo nè ritratto nè imagine! Il nostro compito non è di vedere il mondo in uno specchio più o meno velato o storto, ma di vederlo così immediatamente come la proprietà del nostro spirito lo può permettere. Porre le cose reali, grandezze dimostrabili e misurabili, l'una coll'altra, in determinati rapporti così che se son date le une seguano le altre, questo è il compito della scienza e questo compito non può essere adempiuto dalla formazione di una qualsiasi imagine ipotetica, ma solo dalla prova delle relazioni reciproche di dipendenza esistenti fra grandezze misurabili.

« Senza dubbio questa via è lunga e faticosa, tuttavia è la sola ammissibile ». « Il dono scientifico più ricco di promesse che il secolo tramontato ha fatto a quello che è sorto, è la sostituzione della concezione meccanistica del mondo colla concezione energetica.

« Qui non si tratta in nessun modo di qualcosa di affatto nuovo, che ci sia dato per la prima volta ai di nostri. No, perchè da un mezzo secolo, noi ce ne sentiamo in possesso senza essere stati di ciò coscienti ».

Quando nel 1842 Giulio Roberto Mayer scopriva per la prima volta l'equivalenza delle diverse forze di natura, o come oggi diciamo, delle diverse forme di energia, faceva già un passo importante nella direzione decisiva. Ma se-

(1) Intorno alla invertibilità dei processi vitali vedi il cap.: *Le ultime idee intorno alla natura della vita* dell' opera citata: SNYDER, *La nuova scienza.*

Digitized by Google

condo una legge che sempre ricorre nel pensiero della generalità, una cognizione nuova non vien mai accettata tal quale viene offerta. Chi riceve la nuova cognizione e non sente intimamente il progresso, ma lo riceve, dirò, esteriormente, tende anzitutto a collegare il nuovo coll'esistente. Così il nuovo pensiero vien turbato e se anche non vien falsato, tuttavia la sua forza migliore gli vien sottratta.

Certo, questa proprietà dello spirito è così attiva che non lascia libero neppure la scopritore. Così la possente forza della mente di Kopernico è giunta in verità a far cambiare posto al sole e alla terra nei loro movimenti, ma non a far intendere nella loro semplicità i moti dei pianeti, pei quali egli conservò la teoria tradizionale degli epicicli.

Lo stesso avvenne anche pel Mayer. Così il lavoro della generazione posteriore non consisteva, come quasi sempre accade, nel cogliere i risultati della nuova cognizione, ma piuttosto nell'eliminare pezzo per pezzo gli ingredienti arbitrari che non le appartenevano, finchè da ultimo il pensiero fondamentale potesse apparire in tutta la sua semplice grandezza.

Anche nel nostro caso si può osservare una tale evoluzione. Dopo che J. R. Mayer ebbe stabilita la legge di equivalenza, il suo pensiero della equivalente trasformabilità delle diverse forme di energie non era lontano dall'essere immediatamente accettato nella sua semplicità. Piuttosto i tre naturalisti Helmholtz, Clausius e W. Thomson, a cui noi siamo sovratutto grati per l'applicazione della legge, hanno creduto di dover interpretare la legge in questo senso che, cioè, tutte le forme diverse di energia siano in fondo una sola energia, energia meccanica. In questo modo la cosa più urgente sembrava doverla collegare immediatamente colla dominante concezione meccanistica della natura; ma una parte di decisiva importanza del nuovo pensiero andava così perduto.

Occorse però un mezzo secolo per far maturare il giudizio che questo ingrediente ipotetico non era un ap-

Digitized by Google

profondire la conoscenza della legge d'energia, ma una rinuncia al suo lato più importante che stava appunto nella sua libertà, nella sua indipendenza da ogni arbitraria ipotesi.

Non già la conoscenza di questa circostanza metodica, ma l'insuccesso definitivo di tutti i tentativi fatti per interpretare meccanicamente, in modo soddisfacente le altre forme di energia, è la ragione decisiva per rinunciare definitivamente all'interpretazione meccanica.

« Come è possibile, per mezzo di un tale concetto astratto, qual'è appunto l'energia, formare una concezione del mondo che per chiarezza ed evidenza possa essere paragonata colla concezione meccanica? La risposta non sarà difficile ».

Che cosa sappiamo noi dunque del mondo fisico? Evidentemente solo ciò che i nostri apparecchi del senso ci tramandano di essi. Ma quale è la condizione affinchè uno di questi apparecchi funzioni? Noi possiamo voltare le cose come vogliamo, ma non troviamo di comune nient'altro che questo, cioè che gli organi del senso reagiscono alla differenza di energia che esiste fra essi e l'ambiente. In un mondo la cui temperatura fosse dappertutto quella del nostro corpo, non potremmo in nessun modo saper qualcosa intorno al calore, a quel modo stesso che noi non abbiam nessuna sensazione della pressione costante dell'atmosfera sotto cui viviamo; ma se noi facciamo vuoti di altra pressione, allora perveniamo alla sua conoscenza.

Or bene pur essendo noi disposti ad ammettere ciò, poichè l'energia deve pur aver un sostegno, un sostrato, vorremo anche rinunciare alla materia? Ma l'Ostwald domanda appunto: E perchè no? Se tutto ciò che noi sappiamo del mondo esteriore si riduce ai rapporti delle sue energie, qual ragione abbiamo di supporre appunto in questo mondo esteriore qualcosa di cui non abbiamo mai saputo nulla? « Certamente, mi si è risposto, l'energia è tuttavia solo qualcosa di pensato, è un'astrazione, mentre la materia è reale! Rispondo: Al contrario! La materia è cosa pen-

Digitized by Google

sata, che noi ci siam costruita quasi perfettamente, per rappresentare il durâturo nella vicenda dei fenomeni. Noi cominciamo dunque a capire che la realtà, cioè ciò che agisce su di noi, è soltanto l'energia. Se esaminiamo in qual rapporto stiano fra loro i due concetti di materia e d'energia, il risultato è senza dubbio questo che il predicato di realtà può essere aggiudicato all'energia soltanto ».

Questo lato decisivo della nuova concezione spicca forse più chiaramente presentando, in brevissimo compendio storico, la formazione del concetto. Si è già veduto che il progresso della scienza è caratterizzato dalla scoperta di invarianti sempre più generali; si è anche mostrato come la prima di queste grandezze invariabili, la *massa*, si sia allargata alla *materia*, cioè alla massa fornita di volume, di peso, di proprietà chimiche. Tuttavia alla forza mancava la qualità dell'invariabilità e dopo che erano state scoperte nella meccanica, nelle funzioni della forza viva e della quantità del lavoro, che si legittimarono come invarianti parziali, il Mayer scoprì nell'energia l'invariante più generale che domini tutto il campo delle forze fisiche.

Secondo questa evoluzione storica, *materia* ed *energia* rimasero l'una accanto all'altra e tutto ciò che si sapeva dire del loro reciproco rapporto era che esse procedono per lo più insieme oppure che la materia è quella che porta o che contiene l'energia.

Ma sono dunque materia ed energia qualcosa di realmente diverso l'una dall'altra, come forse sono corpo ed anima? O piuttosto ciò che noi sappiamo e riferiamo intorno alla materia, non è già contenuto nel concetto di energia, così che possiamo con questa grandezza rappresentare la totalità dei fenomeni?

Secondo la convinzione dell'Ostwald la risposta non può essere dubbia. Ciò che opera nel concetto di materia è in primo luogo la *massa*, cioè la capacità di energia di volume, poi il peso della particolare specie di energia di posizione che si manifesta nella gravità universale

Digitized by Google

e finalmente le proprietà chimiche cioè l'energia chimica.

Si tratta sempre soltanto di energia e se noi seguitiamo a immaginarci specie di energia della materia, non resta più niente altro, nemmeno lo spazio che essa suppone, perciò anche questo si può conoscere solo per mezzo della trasformazione di energia che richiede per penetrare in esso. E così la materia non è niente che un gruppo di energie diverse, spazialmente ordinato e tutto ciò che noi vogliam dire intorno ad essa, noi lo diciamo solo di queste energie.

L'Ostwald cerca di accostarsi alla questione da un'altra parte ancora. « Mi si permetta dunque, ei dice, di prendere a questo fine l'esempio più caratteristico, ch'io possa appunto trovare. Immaginino, Signori, di ricevere un colpo di bastone! Che cosa sentiranno loro, il bastone o la sua energia? La risposta può essere una soltanto: l'energia, perchè il bastone è la cosa più innocente del mondo finchè non è vibrato. Ma noi possiamo colpirci anche con un bastone che sia in stato di riposo! Verissimo: quel che sentiamo noi, è costituito, come già si è detto, da differenze degli stati dell'energia contro i nostri organi sensori e quindi è indifferente se il bastone si muove contro di noi o se noi ci muoviamo contro il bastone. Ma se tutti e due hanno un' eguale velocità con eguale direzione, il bastone non esiste più per la nostra senzazione, perchè esso non può venire in contatto con noi ed eseguire uno scambio di energia ».

Questa esposizione mostra realmente che tutto ciò che finora si è potuto rappresentare per mezzo dei concetti di materia e di forza, si lascia rappresentare molto meglio ancora mediante il concetto di energia: si tratta solo di trasferire a quest'ultima, qualità e leggi che si ascrivevano a quelle. Ma l'Ostwald sostiene che noi facciamo inoltre un guadagno molto grande in quanto che le contraddizioni che erano congenite a quella forma di concezione e che egli ha rilevato, qui non compaiono. « Non facendo noi alcuna ipotesi sulla connessione delle diverse forme

Digitized by Google

di energia, come se fosse data dalla legge di conservazione, acquistiamo la libertà di studiare oggettivamente le diverse qualità che appartengono a queste diverse forme e possiamo quindi, osservando razionalmente ed ordinatamente queste qualità, sistemare le forme di energia e questo sistema ci fa conoscere appunto le somiglianze e le differenze che esistono fra esse e ci conduce quindi scientificamente molto più oltre di quel che ci possa condurre il cancellare queste differenze con l'ipotetica ammissione della loro «intima» eguaglianza». Un buon esempio di ciò che si vuol dimostrare, l'Ostwald lo trova nell'ipotesi cinetica dello stato dei gas che attualmente gode ancora di un'approvazione quasi generale. Secondo questa ipotesi la pressione di un gas è prodotta dagli urti che esercitano le sue particelle in moto. Or bene, una pressione è una grandezza che non possiede alcuna direzione spaziale; un gas preme con egual forza in tutte le direzioni; ma un urto è prodotto da una cosa in moto e questo moto possiede una direzione determinata.

Così nessuna di queste grandezze può essere immediatamente ridotta all'altra. L'ipotesi cinetica elude la difficoltè, supponendo che gli urti abbian luogo in tutte le direzioni, uniformemente, senza differenza.

In questo caso l'adattamento artificioso delle qualità delle diverse energie riesce: ma in altri casi esso non è perfettamente possibile. Così ad esempio i fattori dell'energia elettrica, la tensione e la quantità di elettricità, sono grandezze che l'Ostwald propone di chiamare polari, cioè esse sono caratterizzate non solo da un valore numerico, ma possiedono un segnale in guisa che due grandezze uguali ma di segno opposto sommano a zero e non al valore doppio. Nella meccanica non si conoscono tali grandezze puramente polari: questa è la ragione per cui non si riesce a trovare pei fenomeni elettrici un'ipotesi meccanica applicabile anche solo in certo qual modo. Se si potesse stabilire una grandezza meccanica fornita di polarità — il che forse non è impossibile ed in ogni caso è degno di accurata ricerca — avremmo anche il mate-

Digitized by Google

riale da rendere per lo meno evidente meccanicamente alcuni lati dell'elettricità.

Francamente anche qui si può dire con sicurezza che si tratterà solo di alcuni lati e che la imperfezione, che senza eccezione hanno tutte le ipotesi meccaniche, si mostrerà anche qui e sarà impedita la perfetta eseguibilità dell'immagine, dello schema.

Ma se realmente anche le leggi dei fenomeni naturali si lasciano ridurre alle leggi delle corrispondenti forme di energia, qual vantaggio ne avremo? domanda l'Ostwald.

Anzitutto avremo il vantaggio rivelantissimo che diventa possibile una scienza della natura libera da ipotesi. Noi non domandiamo più forze interatomiche che non possiamo dimostrare, che operano fra atomi che non possiamo osservare, ma domandiamo, se vogliamo giudicare un fatto, le specie e le grandezze di energia che escono e che entrano, che si consumano e che si formano. Queste energie noi possiamo misurarle e tutto ciò che è necessario sapere, si esprime in questa forma, cioè nella misura.

Quale superiorità di metodo sia questa, apparirà chiara ad ognuno la cui certezza scientifica ha sofferto nell'inaudito imbroglio che fra fatti ed ipotesi la odierna fisica e la chimica ci presentano come scienze nazionali.

L'energia è il mezzo con cui può effettuarsi, nel suo giusto significato, la pretesa di Kirchhoff, così leggermente misconosciuta, la così detta spiegazione della natura sostituita dalla descrizione dei fenomeni. A questa assenza di ipotesi nella scienza energetica è contemporaneamente legata un'unità di metodo, che, si deve dire senza esitazione, finora non si era mai raggiunta.

L'ufficio filosofico che questo principio sostanziale esercita nell'interpretazione dei fenomeni naturali, sta nella natura della cosa, ma tuttavia deve manifestarsi ancora come da questa unificazione risultano vantaggi di non comune grandezza relativamente all'insegnamento della scienza e all'intelligenza di essa.

Per addurre un solo esempio, possiamo asserire che tutte le equazioni senza eccezione che riferiscono due o

Digitized by Google

più specie diverse di fenomeni l'una dopo l'altra, devono essere necessariamente equazioni fra grandezze di energie; altre equazioni non sono in generale possibili. Questa è una conseguenza di ciò che accanto alle forme di intuizione, cioè accanto allo spazio ed al tempo, l'energia è la sola grandezza che è comune ai diversi campi anzi a tutti i campi senza eccezione: non si può quindi fra campi diversi, confrontare fra loro niente altro che le grandezze di energia in questione. Inoltre con questa energia un'infinità di rapporti, in parte noti, in parte nuovi, possono essere immediatamente stabiliti, mentre prima essi dovevano derivarsi con calcoli più o meno complicati.

L'Ostwald si domanda da ultimo; È l'energia, per quanto necessaria ed utile all'intelligenza della natura, bastevole a questo scopo? Oppure vi sono fenomeni i quali non possono essere pienamente rappresentati dalle leggi finora note dell'energia?

A queste domande egli risponde con un no. « Son grandi i vantaggi che la concezione energetica del mondo ha di fronte alle concezioni meccaniche o materialistiche e già fin d'ora, mi pare, si indicano alcuni punti che non sono abbracciati dai noti principii fondamentali dell'energetica e che quindi accennano all'esistenza di principii che van oltre a quelli. L'energetica resterà accanto a questi nuovi principii. Soltanto essa non sarà in avvenire, come oggidì noi la dobbiamo ancora considerare, il principio più compensivo della dominazione dei fenomeni naturali, ma apparirà probabilmente come un caso particolare di rapporti più generali della cui forma sempre e dappertutto noi possiamo avere appena un presentimento, un'idea ».

Qui finisce l'esposizione dei principii dell'energetica moderna che noi abbiamo cercato fosse non solo serena ed obbiettiva, ma quasi entusiastica, come la potrebbe fare un seguace fervente.

Bisogna ora passare a questioni particolari, ma tuttavia di grande interesse.

Digitized by Google

L'energia - La vita - La coscienza

Finora si è parlato dell'energia, come se già fosse noto che cosa per essa l'Ostwald intende. Il concetto di materia poi, alla luce della nuova dottrina, non è più il concetto tradizionale e così in seguito converrà domandare che cosa sono i corpi, che cosa è la realtà, la sostanza, la vita, la coscienza e via discorrendo. Si tratta appunto, come si vede, di fissare, di determinare con precisione questi punti: è un lavoro di documentazione che occorre fare prima di accingersi alla critica.

Le « *Vorlesungen über Naturphilosophie* » forniranno la maggior parte di questo materiale documentario.

*
* *

I rapporti spaziali che l'energia di volume ha coll'energia di forma e che noi sperimentiamo col tatto sono *reali* (p. 169 Ntph.). La constatazione dell'esistenza di un corpo per mezzo del tatto non prova niente altro che l'esistenza di certe particolari energie (p. 169).

La *materia* esiste per noi niente più che come concetto elementare, primario (*primärer*); essa, come fenomeno secondario, è formata dalla costante unione di certe energie (p. 373).

Così il risultato particolare e importante della concezione energetica è quello di sciogliere, scomporre la materia in un complesso (spaziale e coordinato) di certe energie (p. 245).

Ma come giunge l'Ostwald a questo risultato?

Egli osserva che in tutti i fenomeni noti della natura, ciò che si trova sempre, e soltanto, senza eccezione, è l'*energia,* vale a dire che tutti i fenomeni naturali si lasciano ordinare nel concetto di energia. Essa determina

Digitized by Google

tutti i fenomeni naturali. Qualunque fatto, qualunque processo si espone e si descrive col dire quali energie soffrano mutamenti di tempo o di spazio (p. 152).

Ma cosa è in generale l'*energia?* L'energia è lavoro o tutto ciò che deriva da lavoro ed è trasformabile in lavoro (p. 158). Dappertutto vi sono energie o lavori e la loro presenza è dimostrata dall'ordinamento del mondo esteriore, dalle proprietà che esso possiede, così che la natura ci appare, da questo punto di vista, come una distribuzione di energie che mutano nello spazio e nel tempo. Queste energie trapassano sui nostri corpi e in particolar modo sugli organi sensori educati a riceverle (p. 60).

Più chiaramente il pensiero dell'Ostwald si può così esprimere: La cosa corporea è relazione spaziale dell'energia di forma e di volume; il corpo è spazio limitato. Nel luogo stesso in cui si trova energia formale, si trovan sempre anche peso e massa. Noi non abbiamo conoscenza che dello spazio in cui si presentano insieme le energie. È bensì vero che esse possono presentarsi anche singolarmente, ma tali energie non possono mai trapassare sui nostri sensi o sui nostri apparecchi misuratori e non costituiscono quindi un elemento della nostra imagine del mondo.

Noi non sappiamo altro che questo (p. 194) che cioè il rapporto reciproco dei corpi pesanti, esiste fin che esistono questi corpi. Per conseguenza in virtù della legge di conservazione dell'energia, non è possibile che un corpo pesante derivi dal nulla, come non è possibile che prima non esistesse, poichè il rapporto di gravità è dato fin da principio col corpo stesso.

Molti corpi hanno energia di distanza.

L'energia raggiante è senza peso, ma può trasformarsi in altre specie di energie che a lor volta son pesanti.

Il lavoro che si comunica al corpo solido per mutarne la forma, non resta in esso come energia formale, ma si trasforma in altra specie di energia, cioè in calore che si disperde nell'atto che entra nel corpo e nel raggiare verso

Digitized by Google

l'esterno, così che esso non è più disponibile per ottenere la trasformazione opposta (p. 182). Il calore si trova disperso dappertutto e in gran quantità, ma esso è appunto energia in riposo che non si può mettere in moto per operare trasformazioni (p. 259). Tutte le altre energie invece, comprese le energie meccaniche, si trasformano con grande facilità in calore che allora si eguaglia, senza prendere forma, ad un'altra energia libera.

Il calore cioè ha facile origine dalle altre energie ma è difficile e incompleta la sua nuova trasformazione ed ha tendenza irresistibile a diffondersi finchè è raggiunto lo stato di temperatura uniforme.

Che cosa è, domandiamo, energia in riposo? può una energia, cioè un lavoro, un atto stare in riposo? Quando dice che essa si è *eguagliata*, che si è fatta eguale ad un'energia minore, vorrà dire che ha trovato il suo contrappeso? Allora il calore è una specie di moto, cosa che l'Ostwald non concede. Ma a questa conclusione porta la « irresistibilità della sua tendenza alla diffusione finchè si è raggiunto lo stato di temperatura uniforme ». Non è questa una tendenza all'equilibrio?

L'energia di distanza, l'energia formale e quella di volume di ogni specie (p. 265) si lasciano facilmente rinchiudere e conservare senza diminuire, mentre questo difficilmente può avvenire per l'energia elettrica e non può avvenire pel calore. Non vi sono isolatori del calore come vi sono isolatori meccanici ed elettrici. L'energia chimica è conservabile, senza diminuire, al massimo grado, perciò, per svolgerla, sono necessarie più sostanze (*Stoffe*) e per impedirne la trasformazione basta separare queste sostanze.

Gli elementi chimici sono sostanze di peso invariabile; la combinazione è l'unione di un elemento con altri elementi, poi ha luogo di nuovo l'analisi. L'energia chimica è legata alla diversità della sostanza, è schiava della sostanza.

Affinchè accada qualcosa vi debbono esser differenze di intensità fra le energie esistenti (HELM ed Ostwald a p. 264).

Digitized by Google

Tutto ciò che avvien nel mondo è prodotto da spostamento di energia nello spazio e da trasformazione delle diverse forme di energia le une nelle altre. Vale a dire: spostamento di energia e sua trasformazione sono le due sole specie di processi naturali.

Ma siccome l'energia si sposta, è sempre facile capire che anche ciò che sembra trasformazione dell'energia, è in ultima analisi spostamento, però insensibile.

L'Ostwald insomma ammette come *corpi* soltanto delle forze in equilibrio, ma tutta la forza diventa, alla fin delle fini, repulsione, dissoluzione, energia in riposo, senza che si sappia se questo riposo, che deve tuttavia essere energia e lavoro e attività, può essere a sua volta equilibrio di forze.

L'energia può, ad ogni modo, essere indicata come la *sostanza nel senso più proprio*. Essa è imperitura come lo spazio, ma incomparabilmente molto più varia. Mentre tutta la mutabilità dello spazio sta soltanto nel modo con cui è occupato, mentre tutte le sue proprietà generali e quindi anche la sua misurabilità rimangono immutate, l'energia si presenta nelle forme più varie, con proprio confine, per lo più non semplice, e solo connesse fra loro dalla legge di trasformazione. La *sostanza* = le *cose quantitativamente immutabili*. Oltre a massa (legge di conservazione della massa), l'energia che ci è fatta conoscere dalla legge di conservazione, è anche sostanza. L'energia è la sostanza perchè è ciò che esiste nel tempo e nello spazio, ed è l'accidente più generale, perchè distinto nel tempo e nello spazio (p. 146-147).

Lo *spazio* e il *tempo* non sono per l'Ostwald sostanze, perchè son sostanze le cose quantitativamente invariabili. E per lui sono appunto cose i fatti, le energie. Tali sostanze sono, per lui, costituite di elementi chimici, carichi di elettricità (gli *elettroni* di Stoney).

In seguito a ciò ne verrebbe che nel mondo vi è una pluralità di sostanze. Ma poi l'Ostwald fa dell'energia stessa una sostanza cioè fa del concetto generale di energia

Digitized by Google

un'unica cosa reale e in questo concetto generale fa la differenza degli accidenti.

Egli diventa realista del concetto. La sostanza è quindi per lui quello soltanto che si conserva. Ma le energie sono molte, quindi molte sono le sostanze e il monismo è soltanto una trasformabilità delle medesime in altre parzialmente equivalenti.

Questa trasformabilità è per l'Ostwald un enigma mentre l'atomistica, che segue gli avvertimenti dell'esperienza, è condotta non ad una sostanza unica, ma ad una quantità grandissima di piccolissime sostanze, durature.

L'Ostwald insomma comprende il mondo come un dinamista. Anzitutto il mondo è, come prima si diceva, dato soltanto da fatti, o, come si dice ora, da forze. Francamente siccome l'Ostwald prende i diversi elementi chimici come energie, quantitativamente immutate e particolarmente conformate, così non esita a chiamarle sostanze, veramente fornite di proprietà e capaci di azioni la cui natura sta appunto in queste proprietà e in queste azioni. Questi elementi chimici si trovano certo anche nel sole e nelle stelle fisse come i sostrati dei corpi fisici, e accanto ad essi si deve mettere ancora (in causa dell'elettricità, magnetismo, luce, calore) la così detta energia raggiante i cui sostrati sono ancora in discussione.

L'Ostwald però non tien conto dell'osservazione, ma solo della sua evoluzione filosofica. Siccome spesso egli parla di Schopenhaner e di Kant, sembra che egli abbia interpretato la materia in modo puramente dinamico; ma per far ciò si devono avere intorno allo spazio ed al tempo ed alla causalità delle idee fondamentali Kantiane-schopenhaneriane, il che non avviene affatto in Ostwald.

Ci siamo indugiati, fors'anche troppo, intorno al concetto di energia, ma poichè esso costituisce la colonna che regge la nuova dottrina, ci parve ben meritare questa speciale e minuziosa cura.

L'Ostwald interpreta dunque elettricamente gli elementi chimici costituenti la sostanza (energia). Rileviamo

Digitized by Google

come l'energetica e l'atomistica abbiano quì un punto di contatto; anche questa infatti parla di atomi di elettricità. È la spiegazione recenziore, se non la più accettata, che si dà della materia (1).

Alla *vita* il nostro chimico dà un' interpretazione darwiniana e monista che si può riassumere nella formula: Non c'è distacco fra mondo inorganico ed organico, nè questo ha su quello delle prerogative.

V'è per tutti gli esseri viventi un contrassegno che non manca mai ed è la corrente d'energia che ne percorre le diverse parti con velocità molto diversa (p. 313). Gli esseri viventi hanno la facoltà di mantenere un certo stato, anche se mutano gli influssi dell'ambiente. Questa facoltà di conservar se stessi, è la più importante qualità degli esseri viventi (p. 314). Essi hanno la facoltà di impadronirsi spontaneamenle di quelle provviste di energia di cui abbisognano per conservar il loro stato stazionario, appunto come una lampada che si procura, in certo modo da sè, l'olio necessario (p. 315).

Noi vediamo che ogni essere vivente impiega la durata della sua vita in una continua occupazione diretta all'acquisto del suo nutrimento o alla difesa dai danni e rivolge sempre una parte dell'energia che già possiede all'acquisto di una quantità maggiore di essa (p. 331).

L'Ostwald non si accontenta di constatare negli organismi la formula pratico-tecnica: Questo segue a quest' altro e lo si può misurare ed osservare, ma *tende a stabilire delle analogie fra fatti che avvengono nel mondo anorganico con quelli che avvengono nel mondo organico* cioè a dimostrare che il mondo organico non ha delle prerogative.

Finora, come ognuno sa, non è possibile derivare gli organismi da sostanze anorganiche; essi si formano mediante germi della stessa specie. Anche l'origine di cristalli da soluzioni *metastabili* è sottoposta ad egual legge. Una soluzione di solfato di soda, di poco soprasàtura,

(1) Vedi RIGHI: *La moderna teoria dei fenomeni fisici* (3.ª ediz. 1907).

Digitized by Google

rimane liquida per tempo illimitato, se è impedito l'accesso a germi preparati di solfato di soda (come avviene ad es. in vaso ermeticamente chiuso). Tuttavia nel solfato di soda ha luogo, in certe circostanze, una spontanea o libera formazione di cristalli anche senza germi. Fuori del mondo fisico-chimico non si danno tali fenomeni » (pag. 345).

L'Ostwald vede nel mondo anorganico fatti che hanno analogia colla *irritabilità* degli organismi e reca il seguente esempio: « La fiamma di una candela può, per riscontro d'aria, per corpi estranei e per altre simili ragioni alterarsi momentaneamente, ma tosto riprende la sua forma comune, appena si eliminano queste cause perturbatrici o appena il corpo estraneo si è in essa bruciato » (p. 349).

L'Ostwald vede anche *nel mondo anorganico un fatto analogo alla memoria.* « Tutte le proprietà della sostanza vivente costituiscono la memoria, in virtù della quale certi processi lasciano in eredità al corpo vivente degli effetti che favoriscono la ripetizione di questi processi. Nella sua forma generale questa proprietà produce l'adattamento e la devoluzione per eredità; nella sua forma più evoluta, produce la memoria cosciente ».

« Se si prendono due eguali campioni di acido nitrico diluito e se si scioglie in uno di essi un po' di rame, quel campione acquisterà per ciò la facoltà di sciogliere un secondo pezzo della stessa materia più prestamente di quel che farebbe l'altro campione rimasto immutato (p. 369). Lo stesso fenomeno si osserva quando si tratti di mercurio o argento e acido nitrico (p. 378).

L'Ostwald vuol dire con ciò che son realmente immaginabili certe disposizioni fisico-chimiche che mostrano la proprietà in questione. Egli ritiene anche che una *generatio aequivoca* sia, per tali analogie, scientificamente possibile.

Circa il modo con cui la vita organica può *originarsi dalla inorganica*, non si possono fare che congetture, ma l'Ostwald ritiene possibile una tale origine (1).

(1) L'idea di generazione spontanea è così necessaria per le speculazioni dinamiche e così naturale del resto, che è stata, fin dall'antichità,

Digitized by Google

In breve, le tendenze della vita si indicano, secondo l'Ostwald, come *conformità allo scopo*. Egli rende più preciso questo pensiero dicendo che la vita è diretta all'accrescimento della sua durata (p. 388). I vocaboli *conforme allo scopo*, e *non conforme allo scopo* hanno per l'Ostwald questo determinato senso che essi si riferiscono solo alla durata temporale delle cose create. *Conforme allo scopo* è tutto ciò che allunga la durata, *non conforme allo scopo* è ciò che la abbrevia.

Anche nella natura anorganica sono possibili dei

famigliare all'intelligenza umana. Sebbene respinta dalle scoperte di fatto sugli esseri di elevata organizzazione, è stata mantenuta da' suoi partigiani come possibile per le forme inferiori e meno conosciute. Nessun dinamista rinuncia a considerare come possibile la realizzazione delle condizioni mal note o forse ancora ignote che sarebbero necessarie per vederla apparire. Queste condizioni si sono esse realizzate una o più volte nella successione delle età geologiche? esistono ancora in qualche luogo inesplorato del mondo? Potremo giungere a riprodurle nei nostri laboratori? Esiste veramente distinzione fra materia vivente e materia priva di vita? oppure tutta la materia vive, sebbena in guisa oscura?

E se così non fosse, come creare la sostanza vivente? Si pensi a ciò che vi ha di caratteri accumulati, di eredità, di divenire complicato in un frammento di protoplasma vivente! Si pensi allo insieme di forme future che si trova in potenza in un frammento microscopico di sostanza iniziale! Se si riflette che questa reminiscenza degli antenati lontani, questa eredità acquisita durante migliaia di secoli, che tutto questo esiste in questa gocciolina di protoplasma, si comprende allora il senso di questa verità: non è più difficile creare di botto un animale vivente, un elefante ad esempio, che creare una particella di materia vivente.

Quando l'uomo avrà risolto quest' ultimo problema, sarà diventato più creatore del Creatore, più forte che la natura intera, più potente che l'universo infinito.

Si veda per i vari aspetti della questione e intorno al grave dibattito:

LODGE: Life and matter. (Trad. francese. Ed. Alcan. 1907).

LOEB: Ricerche sulla partogenesi artificiale e sulla natura del processo fecondativo. (Ediz. tedesca. Barth: Leipzig 1906).

SNYDER: Scienza nuova (cap. VIII) Torino, Bocca 1907).

LEHMANN: Flüssige Kristalle und die Theorien des Lebens (Barth: Leipzig 1907).

VERWORN: L' ipotesi del biogeno (Trad. Ital. Milano-Pallestrini 1905).

Intorno alle pretese scoperte del LEDUC vedi G. BONNIER: La creation de la vie (La Revue: Gennaio 1907).

Digitized by Google

processi analoghi (p. 45). Ne sono esempio i laghi salati della Russia meridionale, che mostrano una simiglianza tipica col procedere conforme allo scopo tenuto dagli organismi.

Che *conforme allo scopo* sia tanto quanto *duraturo* è qui dall'Ostwald inteso e con ragione, dell'uomo e della sua tendenza vitale e in quanto questa tendenza è *istintiva.* Vi è nell'uomo una quantità di premure dirette a conservargli l'esistenza, a renderla cioè quanto più lunga è possibile. Vi è espresso ciò che, nel senso umano, spetta allo scopo, poichè la vita è sentita come un bene, come qualcosa che non si debba perdere e a cui ci si tenga moltissimo.

La *semplice durata, intesa come scopo,* avrebbe infinite analogie nel mondo inorganico; perciò se anche nella natura inorganica avvengono di continuo dei mutamenti, tuttavia in molti casi i tipi restano pertinacemente per centinaia e migliaia d'anni: così avviene dei deserti (Sahara, Arabico, Gobi), delle grandi catene di monti (Pirenei, Alpi, Kaukaso etc.).

Qui c'è una pluralità di condizioni che saltano agli occhi, ciascuna delle quali potrebbe stare da sè, anche altrimenti, ma che tutte concorrono ad un fine ultimo, ad uno scopo, come si è trovato per le piante e per gli animali.

L'Ostwald così *congiunge* il *darwinismo alla durabilità come conformità allo scopo:* Le cose create, durature, in virtù appunto della loro presente natura, sopravvivono perchè le altre, non durature, son dalla corrente del tempo trascinate via più celermente (p. 304).

Altrove egli aveva detto che considerando il mondo dal punto di vista darwiniano, si acquista una intelligenza, molto soddisfacente, dei rapporti di esistenza degli esseri viventi. Qui il punto di vista pratico-teorico dell'energetica è abbandonato ed è invece chiaramente riconosciuto il punto di vista teoretico: la soddisfazione intellettuale. Ma bisogna notare che il corso storico è stato capovolto. Darwin aveva un punto di partenza nella

Digitized by Google

dottrina della popolazione di Malthus, quindi partiva da rapporti umani, a cui si aggiungeva ancora la *variazione accidentale*, cioè spontanea. L'Ostwald approverebbe entrambi questi punti di vista. Per lui la variazione spontanea è un fenomeno così portentosamente multiforme come la vita (p. 317). Il caso è l'incontrarsi nel tempo e nello spazio di serie causali indipendenti (Annali, p. 102).

*
* *

L'Ostwald *ammette lo spirito soltanto negli esseri viventi superiori.* « Noi tutti per lo meno lo immaginiamo con buone ragioni, anche se realmente abbiamo soltanto conoscenza di processi spirituali nostri proprii » (p. 372).

Che ci sia un'ipotesi che ammette processi spirituali non in noi soltanto, ipotesi che resta tale non ostante la sicura verificazione e che così diventa il modello delle ipotesi, è cosa evidente.

Che poi lo spirito che noi conosciamo sperimentalmente abbia energia cioè abbia condizioni organiche e anorganiche, l'Ostwald così spiega: I fenomeni dello spirito, i fenomeni mentali si lascian cogliere per un istante, per sparire, se l'attività vitale si interrompe per qualche azione perturbatrice (p. 372). Non si dà mai un processo mentale, senza che abbia luogo un consumo di energia.

« Tutti questi fatti insieme confermano la congettura che pei processi mentali si tratti dell'origine e della trasformazione di un'energia particolare (p. 372). Noi possiamo ammettere che l'energia chimica consumata (nell'attività mentale) si trasformi per produrre energia spirituale. Ma quest'energia spirituale ha una breve durata che coincide con la durata del processo mentale: passato questo processo, anche la quantità di energia spirituale si trasforma in un'altra forma, e molto verosimilmente in calore (pag. 373) ».

L'Ostwald sostiene che in generale è possibile tra-

Digitized by Google

sformare una data quantità di energia in un'altra, senza che resti della prima un avanzo misurabile.

L'esperienza non si oppone dunque in nessun modo all'idea che forme particolari di energia abbisognino, per originarsi, di rapporti particolari e che quantità esistenti di esse possono anche alla lor volta dileguarsi completamente per essersi trasformate in altre forme. Questo è il caso dell'energia mentale, cioè dell'energia nervosa sia cosciente che incosciente ».

L'*energia mentale*, (Annali 1) non si comporta nel trasformarsi come un' energia qualunque. Non vi è in nessun luogo una legge che dica che quell' energia deve comportarsi nel modo delle altre, ma vi è solo la legge della conservazione della somma totale ».

Così il principio: « Il fatto mentale non avviene senza mutamento di energia » si trasforma in quest'altro: « I processi mentali sono nient'altro che trasformazione di un'energia particolare ».

L'energia mentale è sovratutto energia nervosa; ai processi di coscienza partecipa però anche il cervello. Chi trasforma qualche altra energia in equivalente energia nervosa è il nervo (p. 383) tant'è vero che il taglio di un nervo produce un ritardo nei fenomeni di coscienza. Quindi, conclude l'Ostwald, noi abbiamo tutto il diritto di considerare i fenomeni di coscienza conosciuti, soggettivi, come effetti o qualità dell'energia nervosa (p. 382).

Qui noi ci troviamo davanti a parecchi punti oscuri. Notiamo intanto che mentre tutte le altre energie che sono legate ad elementi chimici, hanno peso, mutamento di luogo, l'energia mentale è invece senza peso, senza constatabile mutamento di luogo, con molti contenuti che possono soltanto esser pensati, ma che non possono mostrarsi in nessuna osservazione.

La difficoltà di fronte a cui si trova l'Ostwald è questa che finora non si è riesciti a dimostrare la forma di lavoro spirituale coi metodi della scienza naturale, come invece avviene per tutte le altre forme note di energia. Però egli non dispera che un giorno si possa

Digitized by Google

avere anche questa dimostrazione obbiettiva: noi ne dubitiamo fortemente.

Sarebbe davvero una rivoluzione nella nostra vita quale non si è mai vista, se si riuscisse a rendere percebili obbiettivamente i processi mentali, come l'immagine dell'ombra delle ossa su uno schermo di Röntgen.

La specchio cerebrale, sognato dall'altro fervente energetista che è il Lasswitz, sarebbe realizzato e le più intime commozioni dell'animo umano potrebbero servire di pascolo alla curiosità del prossimo.

Pare del resto che sotto questo aspetto per ora si possa guardare con occhio tranquillo l'avvenire.

L'energia psichica dell'Ostwald viene insomma ad occupare di fronte a tutte le altre forme note di energia, un posto veramente eccezionale. Noi non sappiamo con precisione nè da quale forma di energia essa derivi, nè in quale si trasformi; noi sappiamo soltanto che si comporta in modo diverso dalle altre, che ha caratteri diversi dalle altre: ma questo poco giova a diradare le tenebre che avvolgono la sua natura.

Mentre tutte le altre forme di energia si percepiscono soltanto *obbiettivamente*, cioè mediante i sensi, e *soggettivamente* esse ci sarebbero del tutto sconosciute, l'energia psichica invece non è dimostrabile in nessun luogo *oggettivamente* e noi la conosciamo solo per esperienza *soggettiva*.

Noi crediamo che queste diversità molteplici rilevate altro non siano che l'antica lacuna che la concezione energetica vuole appunto colmare, la lacuna di cui parla spesso l'Ostwald, fra l'ordine dei processi psichici e l'ordine dei processi fisici.

Quindi noi rimaniamo a questo riguardo nella posizione di prima; la concezione energetica non ci fa progredire di un passo verso la soluzione del problema.

Ma altre conclusioni ancora si possono trarre dall'ipotesi dell'Ostwald.

Ora, egli dice, se l'anima è connessa con quella certa energia mentale, data l'infinita divisibilità dell'e-

Digitized by Google

nergia, anche quella è parimente divisibile all' infinito. Poi, per la sconfinata facoltà di trasformazione che ha l'energia, l'anima potrebbe anche diventare tangibile e le diverse anime sarebbero connesse con diversi e complessi gruppi di energie e l'attività psichica di un milligramma di ferro dovrebbe essere diversa a seconda che costituisce un elemento del corpo umano oppure di un ferro da cavallo. Si verrebbe così ad ammettere un panpsichismo che l'Ostwald s'affretta a ripudiare per le seguenti ragioni.

Ad un prodotto anorganico che non prova nessun mutamento di condizione, non si può attribuire una vita spirituale; ma se un qualche avvenimento lo colpisce in guisa da trasformarlo, allora, probabilmente, può entrare in gioco un'anima. Così si sarebbe disposti ad ammettere un legame fra l'attività spirituale e l'energia libera, e ad ammettere qualcosa come un'anima latente nell'energia che esiste nei corpi in riposo, ma che non è trasformabile.

Ciò si può sostenere, è vero, ma conduce a questa conclusione: poichè nel mondo a noi noto l'energia libera diminuisce costantemente, così l'anima dovrebbe passare sempre più allo stato latente e l'evoluzione del mondo si dovrebbe quindi interpretare, sotto l'aspetto spirituale, come un decadimento, perchè all'inizio dell'evoluzione c'era un massimo di energia libera che in parte e a mano a mano è andata scomparendo.

Ma ciò contraddice ad ogni idea di evoluzione, perchè noi abbiamo buone ragioni per credere precisamente il contrario. In modo particolare poi non si può affatto misconoscere pel genere umano che nel corso del tempo non sia avvenuto un aumento della influenza della vita spirituale.

Così siamo arrivati a quell'altro gravissimo problema che è quello della *coscienza*, di fronte al quale il nostro scienziato dovrà fare, per cavarsela, miracoli di destrezza.

Così egli ci dirà che la coscienza è una qualità speciale dell'energia nervosa, segnatamente dell'energia cerebrale.

Digitized by Google

Ci dirà ancora che egli è disposto a riconoscere la coscienza come un contrassegno dell'energia nervosa dell'organo centrale, a un dipresso come la qualità spaziale è una caratteristica dell'energia meccanica e come la qualità temporale è una caratteristica dell'energia cinetica (p. 295); che l'energia che è annessa alla coscienza è la più alta e più singolare specie di energia che si conosca; che essa si forma solo in organi sviluppati in modo particolare tanto che anche i cervelli di uomini diversi ne mostrano le più grandi differenze sia di quantità che di potenza, infine che scopo della coscienza è di influire sull'esistenza, sulla sua durata e sulla sua ampiezza (p. 409), e che essa è il mezzo con cui ci è reso possibile accumulare esperienze e utilizzarle allo scopo di dedurre gli avvenimenti futuri (id.).

Anche qui c'imbattiamo in un'altra interpretazione darwiniana: la coscienza è divenuta la tutelatrice dell'esistenza, la sua vigile protettrice.

Bisogna però ammettere che mentre l' Oswald si mostra molto cauto nello studiare il mondo organico, poichè si limita a trarre delle analogie col mondo inorganico che fanno parere possibile, cioè non impensabile, un'antica, originaria derivazione dal mondo organico, nel campo spirituale egli si dimostra di un'audacia sorprendente.

Basta, per persuadersene, por mente all'origine dell'energia mentale, alla natura che egli attribuisce alla coscienza, all'analogia che egli vede fra l'energia meccanica, la cinetica e la nervosa, analogia che non sta in nessun modo, giacchè nella costituzione dell' organo centrale e nella sua energia chimica non v'è coscienza anzi vi è appunto quel medesimo salto che il materialismo ha sempre fatto e che l'Ostwald crede di sopprimere coll'energetica. Ora fare un salto logico è come fare opera di magia o trasformazione alchimistica, due cose che non possiamo più ammettere come possibili.

Eppure egli dichiara non essergli più difficile pensare che l'energia cinetica implichi il movimento, di quel che

Digitized by Google

gli sia pensare che l'energia del sistema nervoso centrale implichi la coscienza (p. 296). Egli non vede alcuna assurdità o incompatibilità nell'ipotesi che determinate specie di energia condizionino la coscienza (id.).

Ma il male è che l'Ostwald fa di « condizionato » « causato » e anzi « causalità totale », mentre la causalità puramente parziale ha da essere condizionata.

Gli si fa l'obbiezione che il suo pensiero è pratico-tecnico: ad *a* segue veramente *b*, all'energia cinetica segue il moto, all'energia del sistema nervoso centrale segue la coscienza. Ma in tali disposizioni pratico-tecniche il comprendere teoretico non c'entra. Nell'energia cinetica si pensa già il moto, nell'energia chimica del sistema nervoso centrale non c'entra ancora l'idea di coscienza; là, da potenza, diventa, aristotelicamente parlando, atto; qui, al contrario, c'è un salto logico.

La fine del passo della p. 394 mostra la più tacita ipotesi metafisica dell'Ostwald: Tutti gli avvenimenti si lasciano rappresentare come processi fra energie, perchè i nostri stessi processi di coscienza sono energetici e questa loro natura è impressa in tutte le esperienze esteriori.

Pensare ed essere sono per lui una cosa sola. Per questo o i fenomeni soggettivi e gli oggettivi armonizzano, oppure, esprimendosi Kantianamente, la nostra coscienza imprime la sua qualità a tutti i fenomeni esteriori.

Ma questa impronta se non dev'essere atto di potenza, ciò che è per Kant, per lui, la cosa in sè dev'essere diversamente che fenomeno. Dall'identità del pensiero e dell'essere parte appunto un'ipotesi della filosofia assoluta. Ma l'energia stessa è un concetto affatto vuoto, è attività, lavoro, produttività. Ciò è francamente anche la coscienza, ma questo concetto generale non esclude diversità dell'azione e dell'agente, neppure nell'Ostwald e ammettere che una parte dell'energia si trasformi in processi psichici è fare un abuso di logica.

Come c'è lotta per la vita nella concezione Ostwaldiana della natura organica, così c'è anche nella sua con-

Digitized by Google

cezione del fondamento organico della natura spirituale. « Per mezzo della differenziazione l'organismo diventa vulnerabile. Quindi accanto agli organi più evoluti, anche i più semplici mantengono fruttuosamente il campo e spesso escon vincitori dalla battaglia. Noi non possiamo rappresentarci l'acquisto di atti riflessi e istintivi se non come sacrifici innumerabili fatti a spese di individui, di generazioni passate, sia per adattamento, sia per scelta. La perfezione della coscienza e quindi del ricordo spontaneo degli avvenimenti passati permette un più rapido progresso nella conoscenza di ciò che è dannoso e nella conoscenza dell'acquisto e dell'esercizio dell'utile » (p. 419). « L'attività di ogni essere vivente è diretta immediata-alla conservazione della sua esistenza (nutrizione, generazione e difesa contro i nemici) » (p. 419-420). « Questa è anche la prima ed immediata tendenza delle azioni coscienti e del *volere* che è *il culmine di un fenomeno generalissimo che non manca mai* e che spicca su tutti per la sua forza, propria appunto del regno organico » (p. 421). « Ogni essere vivente è una creazione stazionaria ma non in riposo, il che implica una reale lotta per l' esistenza ».

In questa concezione darwinistica vien per lo più dimenticato che ciò che si sceglie o a cui ci si adatta, deve prima esistere, spontaneamente, come si dice, e allora sorge la domanda: Questa variazione spontanea è del tutto casuale, cioè condizionata da influenza esteriore non prevedibile oppure è condizionata da ciò che è già individuo organico? Un naturalista, l'Eimer, ha citato ragioni, per cui la variazione, condizionata dalla natura già esistente dell'individuo, segue direzioni sottoposte a leggi e non va in nessun modo fuori dei giusti confini.

Così anche la coscienza dev'essersi originata spontaneamente prima di poter cooperare al progresso. In nessun modo essa è spiegata da questo utile pratico ed il problema della sua origine rimane affatto insoluto e non può essere pregiudicato dall'evoluzione.

Ed ora ci domandiamo: come mai è possibile l'*unità*

Digitized by Google

della coscienza se, come afferma l'Ostwald, i centri del pensiero e del volere sono diversi?

L'Ostwald scrive a p. 84: « Siccome la nostra coscienza si mostra unita (einheitlich), (forse alle generazioni venture riuscirà di dividerla a loro talento) così si deve di continuo unire una cosa all'altra ». Vale a dire che dalla attuale unità della coscienza egli deduce la continuità nel mondo spaziale e temporale, ma forse più tardi quando risulterà divisa, allora anche la continuità dei fenomeni spazio-temporali dovrebbe essere sostituita da una contiguità e da una successione, quindi da una specie di atomistica dinamica. Egli vede con ragione la personalità « decisamente limitata dal contenuto dell'insieme dei suoi ricordi » (p. 410). Il nostro Io è nei nostri ricordi e negli organi di cui ci serviamo. « Coll'aumentare dei fatti coscienti e dei corrispondenti ricordi, il nostro Io diventa più definito e più ricco. Se in seguito a qualche fatto molto comprensivo che si ordini nella coscienza sui fatti durati finora e occupi nel nostro ricordo una posizione predominante, l'insieme della nostra coscienza soffre un notevole cambiamento e ciò lo esprime in modo evidente la lingua quotidiana con la frase: egli è diventato un altro uomo » (p. 411). « Dopo lunga separazione i nostri primi amici ci son diventati la più parte estranei, cioè il nostro Io si è mutato di fronte a ciò che noi prima avevamo conosciuto in essi » (id.) « L'unità e l'indipendenza dell'Io non son da cercarsi nella sua immutabilità o nella sostanzialità, ma nella continuità de suoi mutamenti e nella circostanza che i fatti e i ricordi appartenenti all'Io sono nati e restano in un cervello o spirito e quindi sono riferibili l'uno all'altro » (id).

Dai passi riferiti risulta che l'Ostwald non esclude che l'Io sia una collezione di stati di coscienza, non esclude che la coscienza non ci mostri in noi nulla più degli stati coesistenti o successivi, ma non risulta che egli creda l'idea dell'Io uno e permanente un'illusione prodotta dall'associazione e dal linguaggio.

Quel che è certo è che egli non fa distinzione fra

Digitized by Google

l'Io empirico, l'Io considerato nel suo contenuto, risultante di stati e di processi sempre mutevoli e l'Io formale, attività formale, sintesi appercettiva sempre eguale a sè stessa e sempre presente.

La conclusione che si può trarre da tutto ciò è questa che l'Ostwald non ha mai pensato bene, sembra, come debba stabilirsi l'unità della coscienza.

Digitized by Google

La conoscenza e l'esperienza.

Dall'esame del concetto di coscienza, passiamo a quello di conoscenza e di esperienza che gli è strettamente connesso. E questo è uno dei punti più importanti della filosofia dell'Ostwald della quale costituisce, dirò, la parte centrale, fondamentale. Le dichiarazioni più chiare e recise intorno a questo argomento si leggono a pag. 307 e segg. delle « Vorlesungen » e in un saggio pubblicato negli *Annalen* (I. 1. Osservazioni intorno ai rudimenti metafisici di scienza naturale di E. Kant).

Quivi appunto è detto (p. 51 e segg.) che « per lo scienziato moderno non vi è conoscenza a priori e quindi neppure sapere apodittico. La storia della scienza e in special modo la storia della filosofia stessa parlano a questo riguardo molto chiaramente. Opinioni che noi ieri ritenevamo per sicurissime, si mostrano oggi dubbie e domani insostenibili. Gradatamente si è riconosciuto, che la meccanica, la geometria, l'algebra sono scienze empiriche le quali si distinguono dalle altre scienze della natura solo per la maggior frequenza ed accessibilità delle esperienze, il che ci procura una più grande famigliarità colle loro leggi ».

Al quesito capitale di Kant: Come sono possibili giudizi sintetici a priori? l'Ostwald risponde che in generale essi non son possibili e che tutto il sapere deriva dall'esperienza (1). Anche le forme dell'esperienza e della conoscenza, date, secondo Kant, *a priori*, ci si mostrano come regole o norme stabilmente fissate nel trasmettersi da generazione in generazione o accertate per convenienza, e secondo cui noi siam soliti ordinare le nostre esperienze. Nella società colta degli uomini esse son divenute generali, ma non necessarie e noi ci pos-

(1) Il carattere del sapere è la misurabilità. L'Ostwald prende in prestito dal Keplero la formula: sapere = misurare. Quando si troverà l'unità di misura del pensiero?

Digitized by Google

siamo benissimo immaginare che tutt'altre norme e regole potrebbero servire ad ordinare i medesimi fatti (id.)

Lasciando pur da parte la discussione sulla possibilità di immaginarci altre norme e altre regole che potrebbero servire ad ordinare i medesimi fatti, perchè, quando ciò fosse, noi avremmo fatti spaziali senza spazio, fatti temporali senza tempo e fatti causali senza causalità, noi vediamo come da questa dichiarazione è facile comprendere quale posizione prenda il nostro filosofo di fronte al problema gnoseologico: L'Ostwald è un empirista, un relativista. Ma di qual maniera? Forse della maniera dello Spencer? assume cioè quella posizione intermediaria fra l'empirismo e l'apriorismo che sembra conciliare le loro pretese contrarie e che seduce quindi molti spiriti? Per lo Spencer infatti ogni sapere ci viene dall'esperienza, ma non dalla esperienza limitata all'individuo. Certi elementi della conoscenza sono di acquisto così antico che essi sono veramente innati in ordine a ciascuno di noi e si possono ai di nostri chiamare *a priori:* sono disposizioni ereditarie dello spirito, associazioni di idee, ora indissolubili, frutto dell'esperienza di tutta la razza.

Che cosa è l'esperienza secondo l'Ostwald? Ecco una domanda che per gli empiristi sembra per lo meno ingenua, se non inutile e a cui l'Ostwald non crede necessario rispondere. Eppure noi abbiamo imparato dall'Hume che l'esperienza è un problema e non già una soluzione. Quando gli empiristi credono di risolvere la questione della conoscenza, dicendo che essa ha origine dall'esperienza, non si accorgono di entrare in un altro problema non meno grave e difficile del primo.

L'esperienza, se per essa si intende qualcosa di più che le pure impressioni de' sensi, non è cosa che si capisca da sè o a cui ci si possa riferire senz'altro. Tant'è vero che intorno ad essa noi possiamo fare un numero non piccolo di domande: L'esperienza è conoscenza? Qual'è la base delle induzioni che si fanno dall'esperienza? Qual'è la base dell'esperienza stessa? In che cosa essa consiste? Che cosa contiene?

Digitized by Google

Che l'esperienza sia uno dei mezzi più sicuri di scoperta e uno dei più legittimi processi di controllo, nessuno mette in dubbio, ma che essa sia l'unico, è dare ai sensi una supremazia assoluta che non meritano. Vi è qualcosa di più attivo e di più fecondo de' sensi ed è lo spirito che elabora i materiali forniti da essi, per discernere le leggi delle cose e approfondire l'essenza dei fenomeni. Le scienze non si costituirebbero colle sole fonti dell'esperienza; occorre loro quella dello spirito che, in virtù delle sue appercezioni logiche e del suo potere, astrae, dà una forma ed un significato ai fatti d'origine sperimentale, li ordina, e li illumina.

La ragione interviene ed applica a realtà constatate e certe i principii medesimi della nostra costituzione intellettuale, quelli, per esempio, che ci fanno affermare, sotto i fenomeni, la sostanza e al di là dei fatti che cominciano ad esistere, la causa efficiente che li produce.

Per questo fatto stesso dell'intervento della ragione coll'esperienza nella formazione d'una scienza, si riconosce facilmente che non vi è scienza che sia puramente sperimentale.

L'esperienza dà il particolare, la ragione vi cerca e vi scopre il generale ed è questa scoperta che eleva i dati dell'esperienza all'altezza di una scienza. Non vi è scienza di ciò che passa, diceva Aristotile. L'induzione, che è il passaggio dal particolare al generale, è processo razionale. Come può dunque bastare a sè stessa l'esperienza, come sostengono gli empiristi, come può essa formare la scienza?

L'esperienza poggia su proposizioni fondamentali, essa è oggetto della intelligenza e dell'osservazione. Essa è conoscenza perchè le sue basi e i suoi presupposti sono principii di conoscenza e leggi del pensiero.

L'esperienza è un fatto che si compie nel nostro spirito; con questo fatto noi siam condotti oltre le immediate impressioni de' sensi e oltre le rappresentazioni della memoria, siamo condotti cioè a rappresentazioni che non son presenti ai sensi: l'esperienza è una conclusione condotta su fatti.

Digitized by Google

L'esperienza è percezione giudicata, capita: essa è il prodotto del pensiero nell'intuizione, è l'unità dell'intuizione e del concetto, quindi non è niente di così semplice che possa esser dato già dalla pura percezione. Il pensiero è una condizione dell'esperienza e l'esperienza non è possibile senza pensiero. Se noi diciamo ad es.: la pietra è dura, la cera è molle, una parte del contenuto della nostra percezione noi la facciamo predicato dell'altra parte, sostanzialmente legata con questo atto del predicare e con ciò noi conosciamo qualcosa dell'oggetto.

Ogni percezione è, come esperienza, sottoposta alle regole ed alle forme del giudizio. Una coscienza che sia limitata all'impressione e alla percezione di questa, non potrebbe seguire il suo passaggio dalla percezione alla presentazione di un oggetto diverso dalla percezione. Rimarrebbe rinchiusa nelle sue percezioni, cioè in risultati puramente individuali ed al possessore, dirò così, di una siffatta coscienza mancherebbe la possibilità di oltrepassare quest'esperienza pratica per giungere ad un'esperienza teorica, quindi gli mancherebbe la fonte della generalizzazione e dell'unica via che conduce fuori della coscienza individuale e de' suoi limiti alla conoscenza dell'oggetto della percezione.

Non solo Kant, ma anche Hume e Locke ammettevano che vi sono nella nostra conoscenza elementi di origine non empirica, cioè a priori.

Ma noi sappiamo che a Kant spetta il merito di aver mostrato come questi elementi *a priori* e non di meno oggettivi possano e debbano aver valore; spetta a Kant il merito di aver mostrato in che modo e fin dove noi siamo autorizzati a riconoscerli validi come quelli che si hanno dalla natura stessa delle cose.

Noi sappiamo ancora che la dottrina di Kant per cui spazio e tempo sono forme dell'intuizione e per ciò appunto sono forme delle cose stesse in quanto esse giungono all'intuizione, la dottrina cioè dell'origine soggettiva e dell'ufficio oggettivo dello spazio e del tempo è una di quelle verità che la scienza ha fatto sue.

Digitized by Google

Terminando queste brevi osservazioni diremo che siccome nell'esperienza un oggetto vien determinato dalla percezione, si vede come all'esperienza si richiede più che la pura percezione, e si vede anche che esperienza e pura percezione sono cose diverse.

A noi non occorre seguire Kant per questa via, perchè quel che essenzialmente ci importa è di stabilire che i concetti puri dell'intelligenza sono le condizioni di un'esperienza, che insomma senza intelligenza non vi è esperienza, non vi è oggetto, non vi è conoscenza di un oggetto, anzi che l'esperienza è conoscenza perchè le cose nell'esperienza stanno sotto le leggi del pensiero.

Da quanto abbiamo prima esposto, si comprende benissimo che l'Ostwald consideri la meccanica, l'algebra e la geometria come scienze sperimentali. (Vedremo più tardi che sosterrà l'origine empirica della stessa filosofia).

Ma a questa affermazione, comune a tutti gli empiristi, si possono opporre queste osservazioni. Si può dire anzitutto che le verità matematiche sono ora verità d'esperienza, ed ora verità di ragione, a seconda del modo con cui lo spirito le scopre. Per esempio, per chi conta sulle dita, questa verità: 5 e 5 fanno 10, è una verità di fatto che apprende empiricamente; ma pel matematico, è una verità a priori, perchè la deduce lui stesso sulle definizioni con cui il suo spirito ha creato i numeri 5 e 10. Vi sarebbero dunque due sorta di numeri e di figure, gli uni sensibili, gli altri razionali: soltanto a questi ultimi si riferiscono le verità matematiche.

In realtà però i numeri e le figure non sono mai sensibili, nè dati dall'esperienza: chi li suscita è lo spirito; essi esprimono non fatti esterni, ma le leggi secondo cui lo spirito combina le unità o delimita le sensazioni nello spazio. La pretesa percezione empirica dei numeri e delle figure è in realtà identica alla loro creazione: percepire un numero, è fare la sintesi della sua unità; percepire una figura, è percorrerne il perimetro. Quand'anche il mondo esteriore fosse distrutto, lo spirito, purchè

Digitized by Google

avesse ancora coscienza di sè, potrebbe ancora formare dei numeri, disegnare figure e determinare le loro proprietà.

Ne segue che le proposizioni matematiche esprimono le leggi, non del reale, ma del possibile: esse son vere di una verità puramente logica, affatto relativa a certe ipotesi fatte dallo spirito, ma queste ipotesi sono tali che ogni spirito deve fare e posare come le leggi necessarie delle cose. Ecco come accade che le verità matematiche ci paiono in fatto come necessarie e universali: se esse derivassero dall'esperienza, sarebbero contingenti e non avrebbero valore che per quella parte dell'universo che cade sotto la nostra esperienza.

Ma per l'Ostwald non solo i concetti di spazio e di tempo sono ereditati e non già presentazioni aprioristiche ma è tale anche la causalità.

Nulla accade senza che avvenga qualche trasformazione di una o più specie di energia in altra energia (Vorl. p. 296) — così egli formula il principio di causalità, che si collega coll'enunciato del Mayer: La causa è quantitativamente uguale all'effetto e se l'effetto deve aver luogo, la causa deve venir consumata (verbraucht werden).

Che nessun fatto possa compiersi senza trasformazione di energia, vale a dire che ogni trasformazione di energia significhi il compiersi di un fatto nuovo, non lo mettiamo in dubbio, considerando le cose dal punto di vista energetico, ma ci pare che la trasformazione di energia sia la costante che accompagna ogni fatto, o, se vogliamo, la condizione necessaria. Ma sarà essa condizione sufficiente? infatti noi ci domanderemo sempre: cosa è che ha prodotto questa trasformazione? quale ne è stato il determinante?

*
* *

La teoria economico-prammatica della scienza proposta dall'Ostwald non ha neppure il merito dell'originalità, poichè è tolta, si può dire di peso, dal *Mach*. Il Mach

Digitized by Google

infatti nella *Meccanica* sostiene che se una sistemazione formale è lo scopo ultimo della scienza, il valore di quest'ultima si trova nettamente fissato e delimitato col dirla un'economia del pensiero.

Ogni scienza si propone di sostituire e di risparmiare le esperienze per mezzo della copia e della figurazione dei fatti nel pensiero. Questa copia è in fatti più maneggevole che l'esperienza stessa e può, sotto più riguardi, esserle sostituita. La scienza può quindi esser considerata come un problema che consiste nell'esporre i fatti quanto più perfettamente è possibile, con la minor spesa intellettuale. Ogni scienza ha dunque per scopo di sostituire l'esperienza colle operazioni intellettuali più brevi possibili: in altre parole la scienza è dal Mach concepita come economia del pensiero.

Questa è una delle proprietà della scienza, ma è anche vero che essa ne ha altre non meno grandi e forse anche più fondamentali.

L'Ostwald infatti non si limita alla concezione economica della scienza, ma le associa la concezione prammatica.

Tutto tende ad un fine, tanto l'attività organica, quanto l'attività intellettuale; e questo fine è pratico, è cioè la durata della vita nelle migliori condizioni possibili.

La scienza, egli dice, non è soltanto una cosa ammirabile per la ragione soprariferita, ma lo è anche per un'altra ragione cioè per la signoria incontestabile che essa ci dà sulle forze della natura, pei suoi servigi costanti e si rapidamente crescenti, in una parola per la sua *utilità pratica*.

Questo valore pratico, osserviamo noi, la scienza lo ha senza dubbio ed è considerevole, ma è poca cosa di fronte al suo valore di sapere disinteressato. Sacrificare questo aspetto all'altro è sfiorare la vera natura della scienza. Il valore di utilità che ha la scienza è indiretto, poichè non è la scienza che utilizza i fenomeni naturali e li mette al nostro servizio, ma sono le arti, le tecniche che si innestano sulla scienza. Esse partono da un punto

Digitized by Google

di vista affatto differente, han bisogno in generale di altri ingegni, di altri metodi. La scienza e l'arte non si possono in nessun modo confondere.

Un altro ufficio della scienza è di cercare un sistema d'imagini che si fanno corrispondere alla realtà, allo scopo di prevedere, in certi casi, questa realtà senza avere la pretesa di raggiungerla realmente.

Gli uomini di scienza vogliono *conchiudere;* a questo tendono i loro sforzi e per questo soltanto essi ragionano. Ma concludere è prevedere. È veramente alla previsione degli avvenimenti che deve aspirare la scienza. Sapere è prevedere.

Quindi ha ragione l'Ostwald di dire che la cosa essenziale all'esperienza, cioè alla scienza (perchè questa, secondo il N., è formata da ciò che vi ha di comune e di universale nelle esperienze stesse) è la facoltà di operare secondo uno scopo, prevedendo un futuro più o men remoto.

Un concetto è una regola secondo cui noi osserviamo determinate qualità dei fenomeni.

Di fronte al mondo in cui viviamo, noi abbiamo la convinzione di possedere già una tale somma di concetti generali che facilitano considerevolmente il giudizio sui rapporti esistenti e la previsione dei rapporti futuri.

La previsione è il mezzo più generale per assicurare la nostra propria vita e per impararla a conoscere; in altri termini il sapere si è formato per opportunità.

Senza dubbio l'Ostwald per l'*opportunità* intende quel che in origine è tecnico-pratico, utile, cioè quel che conserva la vita. Egli dice infatti a p. 18 (Vorlesungen): Noi sentiamo vivamente quanto più facile ci sarebbe la vita, se potessimo prevedere l'avvenire, non solo con una relativa verosimiglianza, ma con certezza assoluta. Il desiderio di questa facilitazione è stata la sorgente di tutte le speranze dei filosofi di penetrare in qualche modo nell'*assoluto* e le ha portate al punto che qualcuno credette di averlo raggiunto. L'esperienza fatta finora ha mostrato la vanità, la fallacia di tali speranze.

Digitized by Google

Allora l'inclinazione alla magia è quella che ha dominato sempre la filosofia? Questo impulso c'è veramente sempre accanto alla scienza ed alla filosofia, comunemente più di nascosto che apertamente, ma la radice della scienza e della filosofia sarà sempre, come già lo dissero Platone ed Aristotile, il bisogno di ordinare le cose secondo i risultati delle osservazioni, di rilevarne le proprietà stabili, le regole del loro cooperare.

Presto si sentì anche l'impulso a sapere per amore del sapere, anche se da esso non si conseguiva alcun influsso sullo oggetto indagato. È appunto questa tendenza teoretica che ha limitato grandemente le tendenze praticotecniche, come avvenne ad es. per l'astronomia che ha limitato l'astrologia, quindi co' suoi progressi l'ha vinta (p. 312).

La somma dei concetti generali acquisiti non solo ci facilita notevolmente il giudizio di avvenimenti presenti e la previsione degli avvenimenti futuri, ma ci libera da « enigmi o problemi che non lasciano speranza di soluzione » (p. 312) e così il compito di prevedere il futuro nostro che noi abbiamo imparato a conoscere come il mezzo più universale per assicurare la nostra propria vita e la vita della nostra specie, può esser soddisfatto soltanto trasportando gradualmente l'enigma del mondo nella forma di determinati problemi scientifici (p. 325). Non v'è dunque alcun « enigma del mondo », perchè basta stabilire che questo e quest'altro fatto seguono regolarmente a quello e a quell'altro nei rapporti dovuti, per sopprimere ogni enigma.

Su questa opinione l'Ostwald ritorna anche in altro passo della sua Naturph. (p. 367) « La concezione energetica, avendo da fare soltanto con cose misurabili o rappresentabili conduce, a peggio andare, a dichiarare che noi non possiamo ancora sapere tutto e che perciò molte questioni rimangono aperte. Però è indicata la direzione secondo cui bisogna raddoppiare gli sforzi per sciogliere il problema ».

Che tuttavia ci sia per l'Ostwald un « Welträthsel » si capisce chiaramente da certe sue dichiarazioni. A p. 206

Digitized by Google

dice che le *leggi naturali* sono astrazioni, cioè (secondo l'etimo della parola) noi rinunciamo coscientemente, per esse, alla considerazione di certi lati dei fenomeni reali. « Ciò vale per tutte le grandezze trascurate che noi consideriamo come nulle, non perchè siano nulle, ma perchè sono tanto piccole da non potersi misurare. È certo che in molti casi noi dobbiamo trascurare anche una quantità misurabile, perchè non abbiamo ancora trovato la forma della legge di natura per tenerne conto » (207). Se dunque le leggi di natura, domandiamo noi, non si accordano in generale coi fenomeni, i quali contengono ancora tali cose che in quelle non vengono espresse, se le grandezze che noi consideriamo nulle, non sono tali, e intorno ad esse si affaticano matematici e fisici, si potrà concedere che ivi non vi sia un enigma?

Se noi conoscessimo ad es. il procedere dei fenomeni elettrici nelle loro più piccole, come nelle più grandi manifestazioni, con tanta precisione da poterli classificare nel modo più esatto, secondo il nostro desiderio ed i nostri bisogni, potremmo dire di possedere realmente una vasta, piena conoscenza della loro natura. Ma poichè questa conoscenza perfetta della natura dei fenomeni naturali non ci è data, così alle questioni teoriche nel campo della scienza naturale, rispondiamo con ipotesi. *L'Ostwald è un nemico dichiarato delle ipotesi,* sebbene la sua convinzione dell'*interno* degli altri uomini e degli animali superiori sia, in fin de' conti, un'ipotesi e sebbene la supposizione che egli fa dell'esistenza dell'energia come di un avvenimento non scoperto in noi, sia e rimanga un'ipotesi. Non basta asserire che il mondo esteriore non dipende dal nostro volere.

Berkeley credeva che le sensazioni involontarie fossero prodotte immediatamente da Dio negli spiriti finiti; Fichte vide in esse dei prodotti incoscienti dell'Io stesso; quindi la semplice involontarietà non autorizza a stabilire l'eguaglianza che fa l'Ostwald: energia = realtà = attività.

Perchè dunque l'Ostwald è un nemico così fiero delle ipotesi, mentre egli stesso non ne può far di meno?

Digitized by Google

Giacchè egli ammette (p. 98) che ogni ipotesi è per sua natura imperfetta, come non sarà tale anche la concezione energetica colle sue certezze sempre relative? Eppure *il suo concetto dell'ipotesi non lascia nulla a desiderare*, perchè concede che essa sia (vedi nota alla Nat. phil. p. 399) una supposizione tale che esce dal fatto provabile del fenomeno rappresentativo e la cui esattezza *non è provabile* sperimentalmente. Un'ipotesi è contrassegnata in modo particolare da questo che essa aggiunge alla varietà del fatto una varietà ulteriore immaginata, la cui reale esistenza non è provabile. L'Ostwald stesso cita l'ipotesi atomica come esempio tipico di ipotesi.

Il Maxwell ha un bel dire che le ipotesi sono presentazioni e non le cose stesse e che tali costruzioni sono sempre utili, quantunque non si sappia come si venga ad esse e perchè si tolgano appunto dalla meccanica, ma l'Ostwald non se ne persuade, quindi non vuole immagini, vuole delle formule.

Alla scienza spetta il compito di presentare, o, se si vuole, di ritrarre le varietà che si presentano in essa in modo che nella descrizione sian rilevati soltanto gli elementi trovati e provati nei fenomeni da descriversi e si tengan lontani tutti gli altri elementi non provati. Con ciò sono escluse tutte le così dette *ipotesi evidenti*, formate di imagini fisiche e soli restano, come mezzo di esposizione, i numeri e le espressioni algebriche (p. 213-214).

L'Ostwald non è una testa geometrica ma aritmo-algebrica e anzi aritmo-tecnica. Diamo un esempio del suo modo di ragionare: *A* ha portato a *B*, per conseguenza si ha *C D*. Di ciò egli è pienamente soddisfatto. Perciò, mettendo insieme *A* e *B*, può produrre tecnicamente il risultato *C D*. Questa è, come felicemente la chiamò una volta il Lotze, logica operativa, e ad essa ben si conforma quel che l'Ostwald dice intorno all'odierna teoria della luce: Le moderne concezioni della luce che fan consistere le oscillazioni in trasformazione reciproca di energia elettrica e magnetica, cominciano ad avvici-

Digitized by Google

narsi sempre più ad una concezione energetica, cioè libera da ipotesi, dei fatti esistenti (p. 210).

L'energia (senza l'etere) può considerarsi come esistente nello spazio e in trasformazione periodica. Da ciò non deriva alcuna difficoltà alla rappresentazione e alla interpretazione dei fenomeni elettromagnetici (239).

La verosimiglianza di questa teoria elettromagnetica della luce sta nella grande somiglianza che han fra loro le leggi della propagazione delle onde elettromagnetiche e le onde della luce. L'Ostwald dal momento che accetta queste trasformazioni e ad esse applica le formule, cioè numeri ed espressioni algebriche, ha bell'e finito e si può veramente finire anche così dal punto di vista pratico-tecnico, ma teoreticamente la questione rimane insoluta. Come si può infatti trasferire questa trasformazione dalle parole oscure al pensiero intelligibile? Come quest'energia può diventar pensiero? Tutto questo è dominato dallo stesso spirito teorico che gli antichi filosofi della Grecia manifestavano nella spiegazione dei fenomeni naturali. Essi procedevano volentieri con l'aiuto della sola fantasia; noi invece abbiamo imparato a mantenerci in tali ricerche riguardanti lo spirito, quanto più è possibile, fedeli ai dati dell'osservazione.

Non altrimenti fa l'Ostwald; perciò egli, pur rifiutando l'atomistica e ciò che da essa dipende, fa spesso uso di ipotesi.

Ad es. a pag. 321 (Natph) scrive che « noi sappiamo in parte con sicurezza e in parte con molta verosimiglianza che la quantità relativamente non grande di materia combustibile che si ha sulla terra, non ha altra fonte mediata o immediata che l'origine vegetale ».

Qui si trasporta l'esperienza attuale a tempi molto remoti della storia terrestre, non altrimenti di quanto avviene in generale nell'atomistica in cui le osservazioni vengon portate sul piccolo ed invisibile elemento.

A pag. 191 e 192 delle Vorlesungen l'Ostwald parla dell'ipotesi kantiana circa la formazione del sistema solare e conchiude dicendo che « la maggior parte dei fatti

Digitized by Google

concordano con questa ipotesi, tanto che essa vale come scientificamente ben fondata ».

Altra ipotesi fa l'Ostwald circa i fenomeni spirituali che crede esistano in tutti gli animali superiori: « Per lo meno noi lo presumiamo con buone ragioni, anche se positivamente conosciamo soltanto i nostri proprii fatti mentali (p. 372).

L'Ostwald tuttavia non si accorge di queste *ipotesi* a cui accenna qua e là e nella prefazione dichiara di *aver scritto un libro in cui non è presentata alcuna ipotesi, nè alcuna vi è necessaria.*

Nel fare il tentativo di costruire una veduta del mondo, *non vuole ricorrere al concetto di materia,* ma vuol giovarsi di materiale esclusivamente energetico (p. 165) e vanta la prerogativa che ha la concezione energetica, perchè con essa perviene ad una esposizione dei fatti che è perfettamente libera da supposti ipotetici. E che ciò sia vero si conosce dal fatto che ogni concetto introdotto in questa esposizione ha una grandezza o una forza che si ripete e che è misurabile; e si apprende ancora che non si ammette nè si sostiene nulla dei corpi che non si possa provare o dimostrare con esperimenti e con misure (p. 181).

Si può mirare con molta simpatia un siffatto tentativo, senza rinunciare per questo alle ipotesi in ordine ai corpi. Però siccome queste sono scientifiche solo e sempre quando sono basate su dati dell'esperienza, così esse sono sempre imperfette in quanto che le osservazioni per quanto acute han sempre bisogno di nuove modificazioni, senza che per questo occorra mutare il pensiero fondamentale dell'ipotesi. Se poi le conseguenze che si traggono dall' ipotesi, esaminate dall'osservazione, non sono confermate, dobbiamo ammettere che nel trarre le medesime si son fatti errori che bisogna scoprire. Però l'ipotesi rimane tuttavia come la cosa più sicura, come ciò che sappiamo sul fondo de' fenomeni e poichè tale base c'è, ad essa appunto riconduciamo i fenomeni cioè le percezioni stesse, il che fa anche l'Ostwald.

Digitized by Google

L' ipotesifobia è, come ha detto l'Hartmann (op. cit.) una malattia infantile della fisica, come lo è la fede nell'assoluta certezza delle sue dottrine. L'Ostwald è anche lui affetto da questa malattia, ma bene spesso dimentica il suo male e allora procede come procedono gli altri investigatori della natura.

Digitized by Google

Critica del monismo energetico

Come è avvenuto che l'Ostwald ha dedotto dalla scoperta di un rapporto fra lavoro meccanico e calore, fatta dal Mayer, cioè da opera del tutto scientifica un risultato filosofico negativo, distruggendo il mondo della materia?

Il Mayer aveva soppresso solo una piccola parte delle cose reali fin allora accettate cioè la sostanza del calore e, di passaggio, anche gli altri imponderabili, ma in ogni modo non aveva cancellato la materia dal quadro del mondo costruito dai fisici.

Ora se alla concezione energetica dei fatti fisici seguita dal Mayer si dà coll'Ostwald un'altra interpretazione fenomenologica, tutto ciò che gli studiosi della natura avevano prima pensato come base della realtà del cerchio di fenomeni da essi osservati è distrutto. Quindi per l'Ostwald sfuggono la materia, l'etere e la forza e in luogo di tutte e tre compare l'energia.

Se per un momento si fa buon viso a questa sostituzione, si domanderà se questo è un risultato filosofico oppure soltanto fisico.

Se si dimostrasse che l'energia, secondo la definizione dell'Ostwald è una sostanza (Stoff) vale a dire ciò che altre volte filosofi e naturalisti hanno pensato per sostanza, si avrebbe un tragicomico esempio, come dice l'Höfler, della tesi tante volte sostenuta, che le cose ritornano in modo simile.

Duemila e cinquecento anni fa la filosofia naturale disse con Talete il suo primo pensiero: Tutto è acqua. Ora essa dice coll'energetica dell'Ostwald: Tutto è energia. Poichè noi dovremmo immaginarci anche quest'energia come un *fluidum* indistruttibile che passa, che si versa, scorre da un corpo all'altro o meglio da un luogo all'altro, questo progresso dall'acqua all'energia potrebbe anche

Digitized by Google

essere creduto scientificamente molto grande e filosoficamente molto piccolo.

L'Ostwald muove dal concetto generale di *esperienza* per giungere al concetto del *concetto*; dal più generale di ogni concetto, il concetto della cosa, al secondo grado della nostra lavorazione degli avvenimenti, al concetto della *varietà* e così, discendendo giù giù, al concetto di *grandezza* e poi al concetto di *sostanza*, di *causalità* e sotto a tutti finalmente *l'energia*.

È un edificio di concetti che abbiamo esaminato l'un dopo l'altro e che rassomiglia molto ai modelli scolastici, poichè non importa differenza essenziale se alla cima di esso ci sia l'ὄν o il *quid*, mentre in questo stanno i fatti (Erlebnisse).

Il concetto conduttore è dunque per l'Ostwald quello di *sostanza*, col suo relativo dell'*accidente*.

« L'energia è la sostanza più generale, quindi è ciò che si presenta nel tempo e nello spazio ed è il più generale accidente, quindi essa è il diverso nello spazio e nel tempo » (Vorlesungen p. 146). « Il concetto di energia si mostra proprio come il concetto più generale che la scienza abbia finora creato, esso comprende non solo il problema della sostanza ma anche quello della causalità ». (id. 153).

E allora l'energia è una sostanza od una causa? E se l'energia è una sostanza, come pare l'intenda veramente l'Ostwald, le trasformazioni dell'energia non sono allora transustanzazioni?

Così non solo i filosofi del passato, ma anche gli scienziati del presente ritengono come forma del pensiero ciò che si è sempre ritenuto un prodigio! oppure sotto gli attributi « trasmissibile, conservabile, trasformabile, non creabile, indistruttibile » si pensa qualcosa di afferrabile se a questi vocaboli non si tolgono i concetti e ai concetti le intuizioni di materia? Lo « Stoff », « la materia » di cui ha già parlato lo Schopenhauer in ribellione contro Kant, è veramente l'unica forma intelligibile di sostanza?

Digitized by Google

Forse, dice l'Hôfler, l'aver la fisica presente e passata scelto come concetto metafisico conduttore il concetto di sostanza è stato un mostruoso errore.

E allora si potrà dire che sia migliore una fisica senza sostanza ma con causalità?

Tutte le ipotesi dei fisici e per conseguenza tutte le teorie delle scienze della natura, ogni rappresentazione insomma del mondo sono manifestamente fondate sulle categorie di sostanza e di causa. La dialettica sviluppa senza fatica la loro necessità sotto l'urto e nel caos delle concezioni.

Ma coll'energetica sfuggiamo noi a queste due forme generali del pensiero? Sotto le nuvole delle teorie di Helm, di Ostwald e di Vogt si trova la concezione di una sostanza: una materia ed anche una materia continua. Quanto alla categoria di causa, essa è implicata dalla nozione stessa di energia, fattore di azione. Una descrizione pura dei fenomeni naturali, senza ipotesi sostanziale e causale non è possibile.

Ma non precipitiamo la nostra critica.

Lasciamo stare la questione che non ci riguarda, se l'energetica sia destinata a diventare in luogo della meccanica la base della fisica e vediamo piuttosto se essa ha realmente, come crede l'Ostwald, superato realmente il dualismo dei concetti che stanno a base della conoscenza della natura, cioè se ha essa reso veramente superfluo il concetto di materia accanto a quello di energia.

Si commette un errore, osserva il Riehl (1), quando si parla dell'energia come di una grandezza unica accanto allo spazio ed al tempo, perchè ogni forma di energia si presenta piuttosto come il prodotto di due grandezze, cioè di un fattore di capacità e di un fattore d' intensità, entrambi grandezze reali. La capacità significa la facoltà di accogliere dell'energia ed è certo concepibile diversamente dall'energia se anche è con questa veramente legata.

Ma nella capacità p. e., della massa nell'energia ci-

(1) Philosophie der Gegenwart: Der naturwissenschaftliche und der philosophische Monismus (p. 158).

Digitized by Google

netica si vuol comprendere il concetto empirico di materia e invece di potere eliminare questo concetto, l'energetica l'ha chiamato con altro nome. Ammettiamo con l'Ostwald che la materia è un'astrazione perchè essa non è affatto pensabile; non è una cosa, ma il modo di presentarsi delle cose ai sensi esterni. Anche l'energia è un'astrazione; concrete sono le forme dell'energia, come si danno a conoscere, legate dalle cose esistenti nello spazio alla conoscenza sensibile. Se procediamo solo colle norme dell'esperienza (e con essa dovremmo ottenere per lo meno una scienza libera da ipotesi) noi incontriamo in ogni campo fenomeni fisici. P. es. nel campo dell'elettricità noi troviamo delle grandezze di energia che dobbiamo distinguere da quelle che troviamo in altri campi e che noi possiamo rappresentarci naturalmente soltanto sotto l'immagine della materia.

Fra le due specie di grandezze, cioè fra energia e materia non può aver luogo trapasso alcuno, come non c'è fra spazio e tempo. Noi non ci sbarazziamo della materia come non ci liberiamo dello spazio, come non possiamo trasformare lo spazio nel tempo: dunque come è reale la differenza di spazio e tempo, così è reale anche la differenza fra materia ed energia. Ma entrambe, spazio e tempo con la loro differenza hanno una realtà empirica, una realtà nell'esperienza che è data in queste due forme d'intuizione. Se dunque l'Ostwald nega alla materia la realtà, non può capire sotto realtà, la realtà empirica, perchè questa sta alla materia come all'energia e se egli fa dell'energia il tutto-reale, deve associare alla parola energia anche un altro concetto, cioè il concetto empirico del lavoro e dell'equivalente del lavoro. Il concetto empirico di energia si è mutato per lui in un concetto metafisico e il concetto di quantità si è mutato in nn concetto di essenza. Se la materia è il « fenomeno » dell'energia, l'energia dev'essere « la cosa in sè » della materia.

Ma delle cose in sè, noi pensiamo con Kant, che non sappiamo che cosa siano e non ci è necessario saperlo perchè una cosa non ci si può presentare mai diversamente che nel fenomeno.

Digitized by Google

Supposto pure che si vinca il dualismo fisico di materia e di energia, il che però non si può concedere all'Ostwald, resta pur sempre quello di materia e di spirito, di energia e di spirito a cui si collega la questione del rapporto dell'elemento fisico con lo psichico che costituisce un problema importantissimo, come quello che riguarda direttamente il nostro interesse spirituale e determina il carattere della nostra concezione del mondo.

Mentre il rapporto di tutti i fenomeni fisico-chimici col concetto di energia non ha più bisogno di particolari conferme, e si sente da tutti gli scienziati, anche dai più diffidenti, la forza irresistibite di far entrare quest' idea nelle sue pratiche applicazioni, nel tentativo di subordinare allo stesso concetto anche i fenomeni psichici c' è tale un rischio la cui gravità non è sfuggita neppure allo stesso Ostwald.

Abbiamo visto come egli crede ad ogni modo che sia possibile formarsi il concetto di energia psichica. Questo concetto è una vera seduzione pel suo spirito e se ne capisce la ragione: il semplice e naturale scioglimento delle antiche difficoltà che si oppongono all'unione dei concetti di materia e di spirito, col subordinare entrambi al concetto di energia gli sembra un così grande acquisto che gli pare valga la pena tentare e ritentare in questa direzione, giacchè sembra che qui si apra realmente una possibilità di colmare l' ampio abisso che fra spirito e materia è aperto fin da Cartesio e in cui son caduti da allora tanti pensatori (p. VIII).

Il monismo è il pensiero dominante dell'Ostwald e gli fa guardare con infinita, tenera compiacenza la sua filolofia che ai suoi occhi ha tanti meriti di modestia e di umano spirito conciliativo.

L'origine del concetto dualistico non è difficile da rintracciare.

Certi avvenimenti impressionanti come il sonno e la morte, le visioni che solitari ebbero nel sogno, han non solo richiamata la riflessione dell'uomo, ma han destato in lui il pensiero di una duplicità della sua natura e han

Digitized by Google

fatto ammettere un altro « Io » che però ha vita da una stessa materia e che è uguale a quello che produce i sogni. Dalle concezioni primitive di tal genere scaturì il *dualismo* cioè la distinzione di una sostanza spirituale diversa dalla corporea e la fede in una diversità di natura di entrambe. Anche noi abbiamo ancora questa fede, non solo perchè ci fu inculcata nella nostra fanciullezza, ma perchè è in noi, anche quando sentiamo il nostro spirito libero ed indipendente, anche quando i nostri pensieri fluiscono liberamente e le nostre azioni concordano colle nostre aspirazioni, poichè neanche allora non osserviamo che i processi organici del nostro corpo si compiono indisturbati. Noi ci distinguiamo come essere pensanti dalle cose che son fuori di noi e annoveriamo anche il nostro corpo fra queste cose esteriori, non come appartenente alla nostra vera natura, al nostro proprio interno. A questa interiorità, alla natura spirituale che è in noi, attribuiamo una potenza quasi illimitata e una signoria del pari sconfinata sul corpo. Noi vediamo il movimento delle nostre membra, vediamo il corso e la direzione dei nostri pensieri seguire l'ordine del nostro volere e anzi l'accordo del nostro corpo ci pare dipendere in alto grado dal nostro volere, ma donde dipenda lo stesso volere, a questo non pensiamo. Sicuro! Nello stesso modo noi proviamo il contrario. Gli stati del corpo colorano i nostri pensieri, arrestano o mutano le nostre risoluzioni e noi scopriamo che nulla sta così poco nel nostro libero arbitrio quanto il nostro volere. Così il nostro interno è simile al teatro di una battaglia non interrotta, in cui ora è lo spirito che la vince sul corpo ed ora è il corpo che la vince sullo spirito. I fatti stessi quindi, le nostre esperienze sembrano offrire la prova come della diversità, così anche dell'azione reciproca del principio spirituale e di quello corporeo. Per una concezione puramente meccanica della natura, il dualismo è inevitabile. Noi lo dovremmo ritenere già per dimostrato dal solo fatto che in una natura esiste la coscienza, come appunto presuppone questa concezione. Come nel mondo esteriore preso in sè non vi è niente

Digitized by Google

altro che massa in movimento, così col mondo interiore sopraggiunge un secondo principio completamente diverso: il principio spirituale. Quindi se un materialista convinto nel senso di questa concezione non pensa nel tempo stesso dualisticamente, mostra, per lo meno, difetto di coerenza.

Ma come avviene di ogni falsa ipotesi che continua a produrre sempre nuove e false ipotesi, così è avvenuto dell'ipotesi del dualismo. Quante supposizioni non sono state tentate dalla speculazione filosofica per spiegare il rapporto del corpo coll'anima sin da quando Cartesio dettò i dommi al dualismo, dall' « influsso fisico » secondo cui l'anima si dovrebbe « materializzare », come dicono gli spiritisti, ogni volta che essa riceve l'impressione dal corpo, oppure ogni qualvolta muove il corpo, fino al dubbio sotterfugio dell' « assistenza divina » e dell' « armonia prestabilita! » Finalmente il problema del dualismo cadde, ma molto tempo dopo che Kant gli aveva tolto, nel campo filosofico, la base e risorse poi, frutto tardivo, in un discorso a cui già ho accennato, divenuto famoso, voglio dire nel discorso del Dubois-Reymond.

Non ci vuol molto acume di mente per vedere che la domanda mossa dal Dubois-Reymond è posta alla rovescia e basta soltanto porla in modo giusto per far sparire da essa ogni enigma. Non è facile a capirsi la domanda che egli muove: Come da un'unione o da un movimento di atomi nasce la sensazione? O, per dirla più brevemente, come possono gli atomi sentire? Quel che si capisce però facilmente è che qui non è posto un problema e che il quesito, in questa forma, non ha senso. Non gli atomi ci son dati, ma le sensazioni, ed invece di cercare, naturalmente invano, una strada che conduca dagli atomi alle sensazioni, noi ci dobbiamo domandare: Come giungiamo noi dalle sensazioni alla dottrina degli atomi? In questa forma il quesito è risolto non appena è posto. Il concetto degli atomi è un prodotto del metodo. La scienza esatta cerca di misurare i fenomeni e perciò trascura tutto ciò che è specifico e qualitativo e si limita a grandezze par-

Digitized by Google

ziali ed a movimento: essa cerca di calcolare i fenomeni e di sostituirli perciò con dei gettoni.

Gli atomi sono concetti degli elementi delle cose spaziali ottenuti astraendo dalle sensazioni che noi proviamo delle cose. Ma che un concetto, un simbolo mentale delle sensazioni possa dire tutto ciò che gli sta in fondo, è più che enigmatico. L'atomistica è un linguaggio fatto di gesti per esprimere le cose e che fornisce il dato fondamentale per distinguere e individualizzare i fenomeni e fornisce alla matematica il punto fondamentale e dà un espressione abbreviata dei lati determinati dell'esperienza esteriore, in special modo delle esperienze chimiche. Ma i gesti restan gesti.

Quel che in matematica sono i differenziali, le grandezze infinitamente piccole, nella fisica e nella chimica sono gli atomi: essi appartengono alla medesima classe e al medesimo ordine di concetti ausiliari e sono, come il Meyer pretendeva, concepibili a guisa di differenziali sempre solo come relativi e son pensabili in rapporto ad un determinato processo. Solo la costante abitudine dello indagatore di sconvolgere nella sua mente con questi segni le cose, poteva generare la fede che le cose siano gli atomi stessi e che al contrario le sensazioni siano una misteriosa appendice degli atomi.

Ma forse il Dubois-Reymond aveva in mente un altro problema e la sua domanda prendeva di mira propriamente non la sensazione come tale, ma il fatto della soggettività. Ci pare molto strano, sentir parlare di un *Ignorabimus*, mentre si tratta non di una ignoranza effettiva o possibile, bensì di una supposizione di tutto il sapere: il rapporto del soggetto e dell'oggetto.

Tutte le difficoltà, dice Kant (1), che si crede di incontrare nell'unione della natura pensante colla materia, sono create dall'uomo stesso e poggiamo su di una « illusione ». Esse hanno origine, tutte, senza eccezione, ed esclusivamente da « quell'idea ingannatrice dualistica che

(1) Critica della ragion pura (trad. francese, 1905, pag. 358.

Digitized by Google

la materia, come tale, non sia fenomeno, a cui corrisponde un oggetto sconosciuto, ma sia l'oggetto stesso, e che esso esista fuori di noi e indipendentemente da ogni sensibilità ». « Finchè noi nell'esperienza teniamo uniti i fenomeni interni ed esterni come se fossero presentazioni, non troviamo nulla di assurdo e nulla che renda singolare l'unione delle due specie di sensi.

« Ma appena guardiamo i fenomeni esteriori non più come presentazioni, ma li guardiamo come cose esistenti per se stesse fuori di noi, allo stesso modo che essi sono in noi, abbiamo un carattere dalla causa agente fuori di noi che non si vuol accordare coi suoi effetti in noi: là movimenti, qui presentazioni » (1). « Ma noi dobbiamo pensare che i corpi non sono oggetti in sè stessi, ma un puro fenomeno chissà di quale sconosciuto oggetto; dobbiamo riflettere che il movimento non è l'effetto di questa causa sconosciuta, ma puramente la manifestazione della sua influenza sui nostri sensi; bisogna pensare che per conseguenza non il movimento della materia produce in noi delle presentazioni ma che essa stessa (e per conseguenza anche il movimento che da ciò si fa conoscere) è una pura presentazione ». (2). Finalmente salta fuori la famosa questione: « come e per quale causa le presentazioni della nostra sensibilità stiano tanto unite l'una all'altra che quelle che noi chiamiamo intuizioni esteriori, possono presentarsi secondo leggi empiriche, come oggetti fuori di noi. La quale famosa questione non presenta affatto la difficoltà che tanti pretendono vedervi di spiegare l'origine delle presentazioni da cause efficienti fuori di noi e agenti in modo affatto strano, prendendo il fenomeno di una causa sconosciuta fuori di noi per la causa stessa » (3). Quello che qui si dice contro l'unione dei fenomeni esteriori, vale con egual diritto e per la stessa ragione anche contro la unione dei fenomeni interni.

(1) id. p. 359, 360.
(2) id. p. 360.
(3) id. p. 361.

Digitized by Google

In entrambi i casi si mantiene « la differenza della specie di presentazione degli oggetti che ci restano sconosciuti in ciò che essi sono in sè, per la distinzione di questi oggetti stessi ». « L'oggetto trascendentale (il reale) che sta a base dei fenomeni esteriori, e anche ciò che è di base alla intuizione interna, non è in sè stesso nè materia, nè un' essenza pensante ma un principio sconosciuto dei fenomeni che suggerisce il concetto empirico della prima specie come anche della seconda ». (id. p. 363-364).

Con ciò *è dimostrata la mancanza di fondamento del dualismo* e il quesito che ci occupa è trasportato sul suo vero terreno cioè sul terreno dell'esperienza. Noi non domandiamo più oltre in qual forma di unione possano stare corpo ed anima come due sostanze eterogenee, ma domandiamo quale rapporto funzionale o quale dipendenza abbia luogo fra i fatti fisici e le attività psichiche e quali conclusioni si possano trarre dal loro rapporto empirico. La risposta a questa domanda deve essere oggi più definita che non sarebbe stato possibile ai tempi di Kant.

Dal principio dell'energia segue che la serie degli avvenimenti che accadono nella natura esteriore è una serie chiusa in sè. Ogni effetto fisico è, secondo questo principio, pienamente determinato dalla sua causa fisica, ed ogni causa fisica viene esaurita dal suo effetto fisico. Per causa fisica ed effetto fisico si intendono semplicemente quella e quello che sono misurabili. Or bene, in questa serie naturale chiusa non può entrare una causa non fisica, perchè non avrebbe più nulla da produrre, non troverebbe nulla da cui far nascere un effetto non fisico, appunto perchè ogni effetto è già pienamente determinato.

Dunque le funzioni psichiche non possono entrare in questo processo, nè come cause né come effetti. Ogni presentazione che si potrebbe fare di ciò, apparisce piuttosto effetto di meditazione che non è ammissibile. Si pensa forse alla liberazione, allo svincolo che ogni trasformazione di energia deve introdurre. Ma anche questa

Digitized by Google

liberazione è una causa fisica; essa eseguisce lavoro, in quanto toglie l'equilibrio fra le energie e nessun apparato di liberazione così perfetto può essere messo in moto, senza che da esso sia eseguito lavoro. Se si pensa che alla volontà non occorre generare il movimento, ma di guidarlo soltanto, si può subito replicare che anche la guida del movimento è movimento (e quindi che la volontà è movimento). La chimica conosce fatti di reazione in cui la presenza di una sostanza influisce solo apparentemente sulla durata della reazione e avvia o accelera questa reazione senza che la sostanza stessa venga per ciò definitivamente mutata. Non potrebbe l'influenza del volere e della coscienza essere un fatto di contatto di questo genere, un processo catalitico, come la chimica lo chiama?

Pare che il Mayer ci abbia pensato. Ma anzitutto non è provato in nessun modo che la sostanza catalizzante non partecipi realmente al processo stesso, anche se essa, a processo finito, ricompare nella sua quantità originaria.

In secondo luogo *la coscienza non è una sostanza.*

Non resta dunque che pensare l'elemento psichico come una forma speciale dell'energia, inserita nella catena delle altre sue forme e siccome non occorre di supporre che tutte le forme di energia debbano essere tutte della medesima specie, vale a dire energie meccaniche, così per un istante ci pare di avere una via d'uscita.

È facile dimostrare che anche con ciò non ci avvicineremmo neppure di un piccolissimo passo alla caratteristica dell'elemento psichico se noi volessimo accrescere la serie delle forme note di energia di un numero di energie nuove e introdotte *ad hoc*, come sarebbero appunto l'energia nervosa, l'energia mentale e simili.

Il nostro procedimento rassomiglierebbe troppo allo sforzo di quel filosofo il quale pensava che la materia si fa a mano a mano sempre più sottile, fino a diventare essa stessa spirito. — Le energie appartengono al mondo esteriore, al mondo degli oggetti. Come può dunque comprendersi che una qualsivoglia di esse divenga

Digitized by Google

da se stessa soggettiva? Il soggetto stesso non può trovar posto fra quelle grandezze oggettive che si chiamano energie e che, in quanto appariscono, sussistono per il soggetto.

Ma lasciamo queste riflessioni che forse si tengono per metafisiche quantunque siano di natura gnoseologica. *La conclusione è questa che la coscienza non è un'energia, e che quindi non v'è alcun equivalente della coscienza.* Se la psiche fosse una forma di energia, dovrebbe scomparire tutte le volte che si presenta o si esplica una determinata quantità di un'altra forma di energia e tutte le volte che è latente, dovrebbe originarsi energia di altra specie. Or bene niente di ciò insegna l'esperienza, anzi essa insegna il contrario. L'energia pel ricambio chimico che avviene nel cervello non diminuisce, anzi, come l'ha potuto provare sperimentalmente il Mosso, quando lavoriamo colla mente, cresce, e diminuisce se la lasciamo riposare. Dunque quando si forma la coscienza, l'energia non scompare, e non si forma energia, quando la coscienza scompare. Il processo chimico che si compie col cervello e l'attività psichica non si trasformano l'uno nell'altra ma procedono di conserva. Ciò che è energetico, deve avere una grandezza misurabile. La psiche come tale non ha grandezza: essa è di specie diversa da tutti gli oggetti misurabili; è senza peso, senza spazio e la sua sostanzialità essenziale non è scomponibile in parti, nè si compone di parti. Anche il volere che si è soliti considerare come il tipo di tutte le forze, non è un'energia nel senso fisico del vocabolo. Fra volere e movimento, come già diceva Spinoza, non v'ha alcun rapporto, quindi non ha luogo alcun confronto fra le forze dello spirito e quelle del corpo, e le une non sono determinabili dalle altre. Il fatto psichico è il fatto non energetico che accade in natura.

Se anche non sappiamo se la coscienza si forma nella natura organica e in quale stadio della sua evoluzione, vediamo tuttavia apparir manifesto il crescere e l'unirsi delle facoltà mentali collo svilupparsi degli organi centrali e le vediam legate in meccanismi che operano insieme e

Digitized by Google

la cui struttura si fa sempre più complicata. L'evoluzione della psiche e l'evoluzione del sistema nervoso vanno di pari passo. Quindi la coscienza non corrisponde ad una qualche forma speciale dell'energia e il suo riscontro oggettivo è una struttura, la struttura del sistema nervoso o, più precisamente, la coordinazione dell'energia resa possibile da questa struttura e retta da essa. Anche da ciò appare manifesto che non si può ammettere che si parli di una energia spirituale nello stesso senso in cui si parla ad es. di energia chimica. Risulta inoltre da ciò che il concetto di una « coscienza atomica » contraddice a stesso, perciocchè soltanto l'unità della vita produce e mantiene la coscienza la quale è essa stessa essenzialmente unità, unità del vario, del molteplice.

Quando due fatti corrispondono l'uno all'altro e sempre contemporaneamente e non accadono in successione causale, noi possiamo dire che essi procedono parallelamente. E così è divenuto comune designare il rapporto del fatto psichico colla sua base fisica, vale a dire coi determinati processi nervosi come *parallelismo psico-fisico*. Questa espressione, avverte il Riehl, (1) dovrebbe intendersi sempre e soltanto come una regola di metodo che ci insegna a unire l'analisi psicologica dei fenomeni di coscienza come tali, coll'analisi fisiologica de' suoi fenomeni corporei di accompagnamento e così giungere ad un esame, ad uno studio scambievole di essi. Ma se al contrario a quest'espressione si dà, come per lo più ora succede, il significato di una teoria, si può agevolmente andar fuor di strada.

Noi sappiamo che ad ogni punto di ciascuna di due linee parallele corrisponde in tutto il percorso un punto egualmente distante dell' altra. Or bene, i fatti non ci dànno alcun diritto di ammettere che anche i processi fisici e gli psichici procedano in modo analogo. Noi sappiamo piuttosto che quei fatti che non cadono sotto la nostra percezione interna e pervengono alla nostra conoscenza solo mediatamente cioè per mezzo dell'esperienza

(1) Riehl: Philosophie der Gegenwart - (conferenza citata p. 170).

Digitized by Google

esterna, non solo si svolgono in altri organi del nostro corpo, ma costantemente nel nostro stesso sistema nervoso. La nostra vita cosciente è solo una piccola parte della vita nostra: dalle larghe e profonde sue correnti nascoste, invisibili, poche e particolari onde soltanto si sollevano al punto da rendersi visibili. Il parallelismo psico-fisico, o meglio la corrispondenza dello psichico e del fisico è da riferirsi esclusivamente a quei fatti che avvengono nella corteccia cerebrale coi quali si danno i fenomeni della coscienza, come il sentimento, la presentazione e il volere.

Per essi vale il principio che i fatti fisici ed i fatti concomitanti di coscienza coesistono e si distinguono l'uno dall'altro soltanto dalla manifestazione, ma in realtà non si possono separare.

Uno stato di eccitazione cerebrale così o così fatto, così o così diffuso, ed un pensiero così o così formato stanno insieme tanto da costituire una cosa sola, per guisa che il pensiero non può mancare od essere altrimenti senza che contemporaneamente quel processo cerebrale manchi o muti. Così pensa il parallelismo psico-fisico, inteso come teorica.

Esso è la dottrina dei prudenti, che si sono accorti degli errori commessi sia dal materialismo come dall'idealismo puro; è la dottrina di quelli che non vogliono compromettersi abbracciando decisamente un partito avanzato.

Ma il guaio si è che esso non solo cerca di evitare la difficoltà del meccanismo e della genesi dei processi fisici e mentali, ma fa in modo di non porre i due problemi e l'espediente è quello di evitare che il fisico e il mentale s'incontrino, facendoli procedere parallelamente così che i termini di una serie non agiscano mai sui termini dell'altra.

E tuttavia, per quanto fecondo sia stato questo metodo, per la traccia che essa ha fornito alle scientifiche ricerche ulteriori, è fuor di dubbio che non risolve per nulla la questione della natura intima delle relazioni fra il mondo fisico e lo psichico.

Digitized by Google

Questa dottrina non può sostenere che ad ogni fatto corporeo, ad ogni elemento corporeo che si trova in natura sia necessario un fatto spirituale, un elemento spirituale, quella coscienza atomica appunto che abbiamo poco fa menzionato. Questo *panpsichismo* è pura immaginazione, poichè i fatti psico-fisici non si verificano. Tutto ciò che è psichico ha un fondamento fisico, dice il principio del parallelismo; il panpsichismo dall'altra parte sostiene che tutto ciò che è fisico è contemporaneamente psichico. Questo capovolgimento del principio psico-fisico ha bisogno di dimostrazione. Nulla di tutto quello che noi proviamo del nostro corpo, concorda con ciò; i corpi umani dovrebbero quindi formare un'eccezione alla animazione universale della natura corporea, a meno che si voglia aggiungere mentalmente ad ogni processo fisico che accade nel nostro corpo una coscienza di cui non sappiamo nulla. Chi si dichiara favorevole alla dottrina panpsichista, deve sostenere più di quel che può sapere; deve sostenere cioè che la coscienza non può originarsi neppure dal fondamento del manifestarsi delle cose materiali e di cui egli sa precisamente tanto poco quanto l'avversario. Perchè la coscienza non potrebbe aver un origine? non si origina essa realmente ad ogni istante? essa è un processo, una attività, non un essere. Tutto ciò che agisce sui nostri sensi e pel loro mezzo giunge alla nostra percezione esteriore, deve esistere anche in sè; ma da ciò non segue ancora che debba aver coscienza di sè. È vero che il poeta può animare le cose che si vede attorno, ma i pensatori non dovrebbero sognare nè amori nè odi fra gli elementi, nè sensazioni degli atomi. Noi non possiamo neppure parlare di un « incosciente volere della natura » perchè conosciamo solo il volere cosciente.

Il solo dato completo è la concatenazione causale dal lato fisico, mentre se noi volessimo costruire ipoteticamente il dato dal lato psichico dovremmo inserirvi presentazioni incoscienti.

Ogni fatto corporeo è la conseguenza determinata del fatto che l'ha preceduto; non così si può dire dei fatti di

Digitized by Google

coscienza. La coscienza è discontinua, prova delle interruzioni, mentre il processo fisico scorre perenne. Il fatto solo che c'è « un limite » della coscienza, è una prova contro ogni idea di panpsichismo.

Il parallelismo psico-fisico contiene ancora una nascosta idea dualistica. Per ogni « accompagnamento » occorrono due cose. Ma entrambi i fatti che, secondo la concezione parallelista, si accompagnano, non si presentano mai contemporaneamente nell'esperienza, o meglio, non appartengano mai all'esperienza di uno stesso soggetto. Piuttosto ogni volta che l'uno di essi compare, cioè è dato nell'esperienza, l'altro si ritira, dirò così, nella presentazione. Quel che io provo come mia presentazione e come mio volere, lo posso in verità *pensare* come processo cerebrale, ma non mi può mai *apparire* come processo cerebrale ed anzi per poterlo rappresentare come tale, io debbo cambiare, nel pensiero, il mio punto di vista, devo cioè passare dalla intuizione interna alla esterna. La mia attività rappresentativa e volitiva appare o potrebbe apparire, come processo cerebrale soltanto ad un osservatore che stia di fuori, il quale intuisce coi suoi sensi esterni, come fatto determinato di moto, ciò che io comprendo col mio senso interno come rappresentazione o come volere. Noi da ciò concludiamo che in realtà non son già due i fatti che ci son dati: l'uno psichico, e l'altro fisiologico, ma solo due diversi modi di osservare uno stesso fatto, e questi due diversi modi di osservare sono sempre concessi a due diversi soggetti. Concludiamo quindi per l'identità del fatto che è di base a questa duplice manifestazione. Il mondo è lì tutto quanto, ma alla coscienza *oggettiva* che si volge alle cose esterne è dato come l'unione di oggetti e di fatti fisici e quantitativi, mentre una parte dello stesso mondo è dato ad un certo individuo organico come le sue funzioni coscienti e come la loro unione (1).

(1) Il FECHNER per dare un' imagine del fenomeno si serviva della sfera: Quando noi ci troviamo dentro di questa, la superficie che ci circonda ci pare concava; se noi siamo fuori di essa, la superficie

Digitized by Google

*
* *

Ed ora concludiamo e vediamo quale sia il carattere e il valore della filosofia Ostwaldiana.

L'Ostwald è arrivato alla filosofia movendo dalla scienza come è avvenuto, in questi ultimi tempi, del Wundt, del Maxwell, del Mack, dell'Hertz e di parecchi altri ancora.

Studiando la sua scienza, lo dichiara egli stesso, si è sentito portare irresistibilmente ai medesimi problemi intorno a cui lavora il filosofo. Egli ha sentito il bisogno che sentono oggidì tanti uomini di scienza di oltrepassare la cerchia degli studi a cui si sono ex professo dedicati e di affrontare problemi più generali, ha sentito il desiderio di legare fra loro le leggi scoperte, di farne un tutto che dipenda da un solo principio.

« Veramente, egli osserva, la filosofia di uno studioso di scienze naturali non dovrà alzare la pretesa di valere come un sistema filosofico compiuto e ben lavorato. La convinzione di un siffatto sistema noi dobbiamo lasciarla ai filosofi di professione » (Vorles. p. 4).

ci sembra convessa. Il sistema solare visto dalla terra ci fornisce lo schema di Tolomeo: osservato dal sole, prende l'aspetto immaginato da Kopernico.

Taine si serviva di una comparazione felicissima come commento della stessa idea: egli paragonava lo psichico e il fisico ad un libro scritto in due lingue; quella in cui è scritto l'originale rappresenterebbe lo psichico, l'altra, quella della traduzione, personificherebbe il fisico.

Forse sarebbe stato meglio dire che noi possediamo due originali identici scritti in due lingue distinte, ma disposti in modo che ciascun d'essi costituisce la traduzione interlineare dell'altra. L'Ebbinghaus scelse invece due calotte matematicamente sferiche, poste l'una nell'altra, internamente esistenti in certo modo l'una per l'altra, ciascuna in grado di fornire l'imagine dell'altra. Queste calotte saran quindi l'una per l'altra simultaneamente concave e convesse; ma esse non daranno all'osservatore che una sola e identica imagine, la rappresentazione mentale di un solo ed unico oggetto.

La concluzione è che noi non possiamo nel tempo stesso percepire il fisico e lo psichico in un tutto; noi non possiamo percepire di questo insieme che una alla volta le due faccie, il duplice aspetto.

È per questo che lo stesso fenomeno ci sembra consistere di due processi di cui ciascuno è osservato da noi isolatamente, separatamente.

Digitized by Google

Il periodo citato, non scevro di ironia, manifesta tutta l'avversione che i filosofi positivisti, i seguaci della filosofia cosidetta scientifica cioè antimetafisica hanno contro la predilezione che la filosofia ha avuto in ogni tempo per la forma sistematica e con essa la pretesa di giudicare e dirigere l'opera delle scienze particolari dall'alto del suo apparato di nozioni sedicenti assolute e necessarie e fiera della conoscenza intima dell'essenza delle cose cui essa ha creduto raggiungere.

L'Ostwald infatti rimprovera ai filosofi della natura che lo hanno preceduto di aver tentato di derivare l'esperienza dal pensiero è dichiara che egli regolerà il suo pensiero secondo l'esperienza (p. 7).

« Noi vogliamo costruire la filosofia ossia la sintesi dei rapporti universali con solo materiale esperimentato ».

« Ma come nella scienza non è possibile raggiungere un'assoluta certezza, così questa non è raggiungibile neanche per la filosofia. Tutto ciò che si può raggiungere è la prova che una delle diverse ipotesi disponibili è la più opportuna e la più convincente.

« La ragione è anche questa che la filosofia è una scienza empirica ed ha quindi in ordine al grado della certezza nessun privilegio; essa ha piuttosto lo svantaggio che per la natura del suo lavoro il grado di verosimiglianza raggiunto è molto mediocre ».

La filosofia della natura dell'Ostwald (meglio sarebbe dire filosofia delle scienze naturali o delle scienze fisiche) è opera di scienza, è la sintesi dei risultati della scienza; non è speculazione anzi da ogni speculazione rifugge; il suo materiale è tutto sperimentato. Essa è, come le altre scienze, astrazione tratta dall'esperienza. Ecco perchè egli ha detto che la sua opera è esente da ipotesi. L'importanza che l'esperienza ha nel sistema dell'Ostwald è grandissima, capitale. La stessa filosofia è per lui una scienza empirica perchè constando essa dei risultati delle altre scienze, delle leggi da esse scoperte, essa, come sintesi finale, non può essere di natura diversa da quelle che l'hanno formata.

Digitized by Google

Non ha egli detto che anche l'algebra, la geometria, la meccanica sono scienze sperimentali?

Quello che per altro non riesce facile capire è il come egli intenda l'esperienza quale unica base del sapere e del conoscere. L'abbiamo già detto altrove che non è possibile far nascere la scienza dalla pura esperienza perchè questa non è un dato, ma un prodotto dell' astrazione, un compendio dell' esperienza positiva, concepito nelle forme dell'intuizione e svolto secondo le forme del pensiero.

Indietreggiare alla pura esperienza significa semplicemente spezzare il filo che lega i fatti tutti, dopo di che altro non resterebbe che un disordinato guazzabuglio, un aggregato di impressioni sensibili poichè anche i rapporti stessi in cui son dati i fatti della percezione, devono, per essere conosciuti, esser creati dal pensiero.

Il pensiero insomma è il presupposto di ogni esperienza; un'esperienza senza pensiero non è possibile. Ammettiamo pure che ci sian noti tutti i fatti che accadono e ammettiamo anche che noi li riconosciamo ogni volta che si presentano, si può dire che con questo sia già data la scienza? e la scienza, come la s'intende comunemente sarebbe perciò superfiua? Cognizioni e conoscenze sono cose diverse e chi conoscesse anche tutti i fatti che accadono al mondo, non saprebbe ancora nulla delle leggi dei fatti.

Nessuna legge può germogliare in un fatto, nessuna legge può esser data dalla pura somma di fatti, quantunque essa valga per tutti i fatti che le stanno sotto. Ma noi cerchiamo di completare i fatti della pura esperienza mediante il pensiero per comprenderli, cerchiamo di esporre matematicamente i loro rapporti per raggiungere le cognizioni dei loro rapporti.

L'Ostwald per altro pur volendo costruire la sua filosofia naturale di materiale sperimentato nega alla scienza la possibilità di raggiungere un'assoluta certezza, si mostra scettico per quel che riguarda i suoi risultati. Noi non ammettiamo che un'immagine del mondo fornitaci dalla

Digitized by Google

scienza possa essere la definitiva, ma d'altronde l'opera della scienza non è simile all'opera notturna di Penelope, la sua trama non vien sempre disfatta, nè il suo lavoro distrutto.

Le immagini del mondo che si succedono l'una all'altra e che la scienza disegna, non son simili fra loro.

Nessun passo che si muove nella conoscenza del mondo dev'essere dimenticato e messo da parte; nessuno. Quel che la scienza ha constatato una volta, è constatato per sempre ed è divenuto un elemento immutabile della verità la quale, a sua volta, è immutabile. In questo senso ognuna delle sue leggi ha valore universale e non soltanto una universalità presuntiva; è una verità matematica e come tale di una certezza di cui non può darsi la superiore.

Il concetto di energia potrà recare, anzi ha già recato notevoli vantaggi nelle scienze fisiche, sebbene il Verworn rilevi la difficoltà a cui va incontro l'applicazione pratica di tale concetto alla chimica, come principio dell'esposizione.

Uno dei difetti capitali dell'energetica sta per altro nella moltiplicazione *sine fine* delle diverse forme di energia; questa sembra essere più di danno che di giovamento alla scienza. Tutte le proprietà esterne e tutti i rapporti dei corpi fra di loro provocano l'ammissione di nuove energie, come ad es. l'energia di volume, di distanza, di superficie. Non servono esse a mascherare più o meno ciò che si nasconde ai nostri sguardi?

Il privilegio che l'Ostwald arroga al concetto di energia di essere il più largo che la scienza conosca e che quindi ad esso spetti la possibilità di comprendere in sè la spiegazione di tutti i fatti della natura, non è realmente sostenibile. Troppi sono gli intoppi che esso incontra in un esame severo, troppe sono le obbiezioni a cui presta il fianco.

L'Ostwald crede d'aver vinto in fisica e in chimica il materialismo scientifico cioè l'atomismo per avere in luogo della sostanza *materia* sostituito la sostanza *energia*. In psicologia ha introdotto coll'energia psichica, mi si perdoni il bisticcio, un materialismo energetico, perchè

Digitized by Google

mentre i materialisti fanno delle psiche una derivazione od una qualità della materia, gli energetisti fanno della psiche una trasformazione dell'energia.

La sua è in fondo una dottrina dell'identità: in ultima analisi corpo ed anima sono la stessa cosa cioè il diverso modo di manifestarsi di una medesima sostanza.

Ecco perchè ripudiando come radicalmente falsa la vecchia opinione che oppone la materia, sostanza lenta o inerte, all'idea di forza, principio attivo, noi diremo che nella natura non abbiamo che un ambiente attivo che nasconde nel suo seno l'energia.

Diremo che questo ambiente non si presenta a noi nel suo stato primario, sotto la forma in cui noi ci rappresentiamo di solito la materia, che questo ambiente stesso è privo delle proprietà che noi attribuiamo di solito alla materia e che in fondo devono la loro origine all'energia e che noi di esso ambiente non possiamo rappresentarci altro nel mondo che l'energia sola, fuori di un qualunque ambiente.

Ma l'intelligenza dell'uomo non può generalmente abituarsi all'idea che il mondo che ci circonda non rappresenti che l'aspetto dell'energia sola nel vuoto. A questo riguardo la teoria dell'Ostwald si trova nelle condizioni della filosofia spiritualista e come questa urta in una serie di ostacoli logicamente insuperabili.

Così noi non vediamo la necessità di mantenere, in ultima analisi la concezione della materia colle proprietà che le sono inerenti, ma crediamo che l'energia è inseparabile dell'ambiente, crediamo che non si saprebbe immaginare che l'energia, essendo una grandezza immateriale, possa manifestarsi nel vuoto.

Quale ufficio potrebbe esercitare un principio attivo, specialmente quello di energia, se fosse solo al mondo, se non avesse un ambiente immenso, infinito in cui possa manifestare l'azione di questa energia?

Nel mondo che ci circonda noi troviamo l'ambiente attivo che contiene simultaneamente l'energia e la massa; non è che col pensiero che noi possiamo scomporlo in

Digitized by Google

sostanza o principio materiale inerte e in energia o principio attivo immateriale.

Da questo punto di vista, il mondo intero accessibile a' nostri sensi costituisce un ambiente attivo. Con altre parole non v'è nel mondo materia, considerata come principio inerte, separata, isolata dall'energia, come non v'è in fondo energia considerata come principio attivo particolare, indipendente.

La materia e gli aspetti sotto cui essa ci è accessibile, vale a dire sotto la forma di corpi fisici, è semplicemente la forma esteriore della manifestazione dell'ambiente attivo; la causa interna dello stato di attività di questo ambiente, noi la chiamiamo energia. Noi distinguiamo più aspetti di questa energia, quantunque in fondo nella natura vi sia una sola e stessa energia cosmica, omogenea, una nella sua essenza, sotto l'aspetto d'un solo ambiente attivo universale.

Abbiam visto altrove che secondo l'Ostwald noi otteniamo la conoscenza delle diverse forme di energie del mondo esteriore colle correlazioni reciproche che si stabiliscono fra esse e l'energia de' nostri organi sensori.

Naturalmente di qui doveva nascere che la teoria dell'Ostwald facesse capo ad una teoria dell'energia psichica de' nostri organi sensori e del nostro sistema nervoso in generale. Ed è appunto ciò che è accaduto anzitutto per opera del Lasswitz (1) ed è qui il gran tentativo fatto di sopprimere, in omaggio all'idea monistica, la differenza originale che separa i fenomeni fisici dai fenomeni psichici e che per tutti appare come una verità incontestabile.

Inoltre quando l'Ostwald definisce l'energia psichica o mentale come energia nervosa cosciente ed incosciente, è evidente che il problema non è risolto ma fa capo ad un altro problema che consiste nel sapere come avviene la transizione dell'energia nervosa incosciente in energia nervosa cosciente. A nulla giova rispondere che ciò av-

(1) Ueber psycophysische Energie und ihre Factoren (Arch. p. syst. Philosophie 1895, vol. I, fasc. I).

Digitized by Google

viene in virtù dell'attenzione, poichè se si suppone che l'attenzione è legata alla coscienza, si gira in un circolo; ma anche senza questa supposizione non è facile capire come la coscienza potrebbe scaturire dalla cooperazione di due processi incoscienti. Il concetto dell'energia nervosa dell'Ostwald contiene un mistero impenetrabile.

Fin qui nessuno è arrivato, e neppure l'Ostwald, a stabilire un concetto della energia capace di servire di base sia al concetto di energia psichica che si manifesta colla sintesi e coll'analisi degli elementi di coscienza, sia al concetto dell'energia fisica che si rivela nel fatto di vincere una resistenza nello spazio.

Se anche l'energetica dell'Ostwald come spiegazione, della natura e dello spirito, può considerarsi come un tentativo fallito, essa rimane per la riforma che ha portato alla fisica generale ridotta più che mai ad una descrizione oggettiva dei fatti e alla loro sistemazione matematica, rimane in quanto sostiene che la nostra conoscenza è utilitaria, pratica, rivolta alla previsione e in quanto limita la scienza alla opportunità pratica, rimane insomma pel suo pragmatismo, rimane come espressione d'un realismo quasi aristotetico, affermando che è contradditorio o impensabile il cercare qualcosa al di là dei fenomeni perchè l'esperienza intera è un assoluto, rimane in fine quanto mostra che la fisica comtemporanea è strettamente legata a una filosofia che la pervade, e che lo spirito filosofico e lo spirito scientifico sono inseparabili e che l'evoluzione della filosofia è parallela alla evoluzione della scienza.

Per tutte queste ragioni l'energetica merita bene gli onori della critica.

Digitized by Google